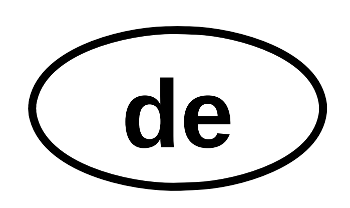
UVR 1611

Version A4.00

Frei programmierbare Universalregelung



Bedienung
Programmierung
Montageanleitung

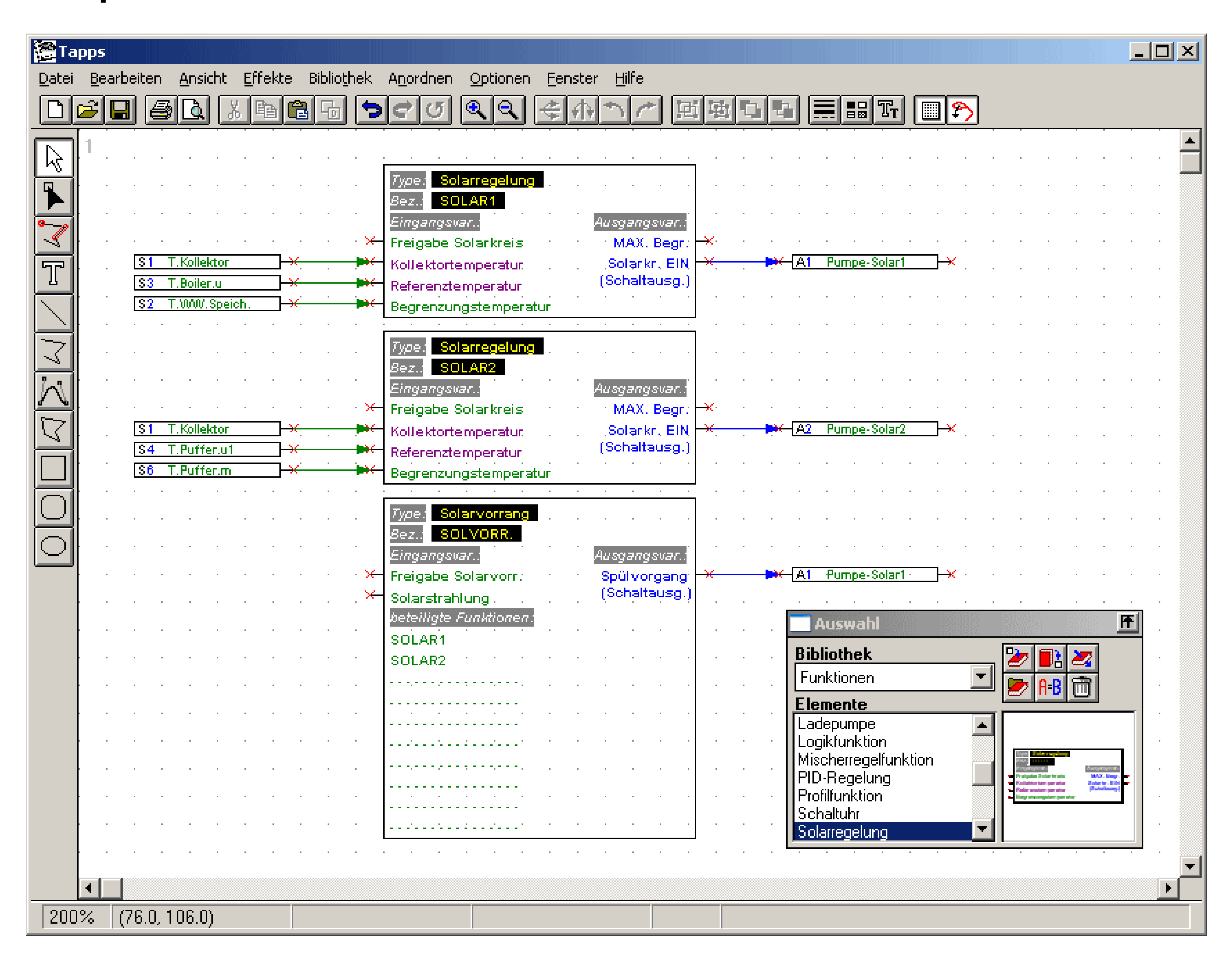




HINWEIS

Diese Anleitung soll dem Fachmann sowohl einen Überblick über die vielfältigen regeltechnischen Möglichkeiten des Gerätes als auch die entsprechenden Grundlagen vermitteln. Im Besonderen dient sie als Programmierhilfe **direkt am Gerät**. Zwar steht auf unserer Homepage **www.ta.co.at** das **T**echnische **A**lternative **P**lanungs- und **P**rogrammier-**S**ystem **TAPPS** zur Verfügung, trotzdem ist es mitunter wichtig, auch die "Programmier- Mechanismen" am Gerät selbst zu kennen um vor Ort, fernab des PC's, noch Änderungen vornehmen zu können.
Grundsätzlich ist aber **TAPPS** zu empfehlen. Dadurch kann der Fachmann die gesamte Funktionalität am PC als grafischen Ablaufplan zeichnen (= programmieren) und parametrieren. Zum Einspielen der Daten in den Regler ist der **Bootloader** zwingend erforderlich.

Beispiel mit TAPPS:



Die vorliegende Anleitung beschreibt ausschließlich die direkte Programmierung des Reglers und nimmt auf TAPPS nicht Bezug.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitsbestimmungen



Diese Anleitung richtet sich ausschließlich an autorisierte Fachkräfte.
Alle Montage – und Verdrahtungsarbeiten am Regler dürfen nur im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.
Das Öffnen, der Anschluss und die Inbetriebnahme des Gerätes darf nur von fachkundigem Personal vorgenommen werden. Dabei sind alle örtlichen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

Das Gerät entspricht dem neuesten Stand der Technik und erfüllt alle notwendigen Sicherheitsvorschriften. Es darf nur entsprechend den technischen Daten und den nachstehend angeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt bzw. verwendet werden. Bei der Anwendung des Gerätes sind zusätzlich die für den jeweiligen spezifischen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Die bestimmungswidrige Verwendung führt zum Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche.

► Die Montage darf nur in trockenen Innenräumen erfolgen.
► Der Regler muss nach den örtlichen Vorschriften mit einer allpoligen Trennvorrichtung vom Netz getrennt werden können (Stecker/Steckdose oder 2-poliger Trennschalter).
► Bevor Installations- oder Verdrahtungsarbeiten an Betriebsmitteln begonnen werden, muss der Regler vollständig von der Netzspannung getrennt und vor Wiedereinschaltung gesichert werden. Vertauschen Sie niemals die Anschlüsse des Schutzkleinspannungsbereiches (Sensoranschlüsse) mit den 230V-Anschlüssen. Zerstörung und lebensgefährliche Spannung am Gerät und den angeschlossenen Sensoren sind möglich
► Solaranlagen können sehr hohe Temperaturen annehmen. Es besteht daher die Gefahr von Verbrennungen. Vorsicht bei der Montage von Temperaturfühlern!
► Aus Sicherheitsgründen darf die Anlage nur zu Testzwecken im Handbetrieb verbleiben. In diesem Betriebsmodus werden keine Maximaltemperaturen sowie Fühlerfunktionen überwacht.
► Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr möglich, wenn der Regler oder angeschlossene Betriebsmittel sichtbare Beschädigungen aufweisen, nicht mehr funktionieren oder für längere Zeit unter ungünstigen Verhältnissen gelagert wurden. Ist das der Fall, so sind der Regler bzw. die Betriebsmittel außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Wartung

Bei sachgemäßer Behandlung und Verwendung muss das Gerät nicht gewartet werden. Zur Reinigung sollte man nur ein mit sanftem Alkohol (z.B. Spiritus) befeuchtetes Tuch verwenden. Scharfe Putz- und Lösungsmittel wie etwa Chlorethene oder Tri sind nicht erlaubt.
Da alle für die Genauigkeit relevanten Komponenten bei sachgemäßer Behandlung keiner Belastung ausgesetzt sind, ist die Langzeitdrift äußerst gering. Das Gerät besitzt daher keine Justiermöglichkeit. Somit entfällt ein möglicher Abgleich.
Bei jeder Reparatur dürfen die konstruktiven Merkmale des Gerätes nicht verändert werden. Ersatzteile müssen den Originalersatzteilen entsprechen und wieder dem Fabrikationszustand entsprechend eingesetzt werden.

Funktionsweise

Dieses Gerät ist eine äußerst kompakte und vielseitig verwendbare Regelung für Solar- bzw. Heizungsanlagen und den im Anlagenbereich benötigten Pumpen und Ventilen. Die 16 Fühlersignale gelangen über einen Überspannungsschutz, Tiefpass und Multiplexer zum A/D- Wandler des Prozessors. Über eine abstimmbare Referenz kann die Wertigkeit des Messsignals errechnet werden. Weiters werden vom Rechner periodisch alle Bedienelemente abgetastet, die Anzeige beschrieben, sowie der CAN- Bus behandelt. Nach der Berechnung der Temperaturen und der daraus resultierenden Verknüpfung werden über Leistungstreiber die entsprechenden Ausgänge geschaltet. Als Schutz vor einem Datenverlust besitzt das Gerät einen nicht flüchtigen Speicher (EEPROM) und für die Gangreserve der Uhr einen Superkondensator (für ca. 3 Tage).

Planungsgrundlagen

Um eine effiziente Programmerstellung zu gewährleisten, muss eine festgelegte Reihenfolge eingehalten werden:

1	Grundvoraussetzung zur Erstellung der gewünschten Reglerfunktionen und deren Parametrierung ist ein **exaktes hydraulisches Schema**!
2	Anhand dieses Schemas **muss** festgelegt werden, **was wie** geregelt werden soll.
3	Aufgrund der gewünschten Regelfunktionen sind die **Sensorpositionen** zu bestimmen und im Schema einzuzeichnen.
4	Im nächsten Schritt werden alle Sensoren und "Verbraucher" mit den gewünschten **Ein- und Ausgangsnummern** versehen. Da alle Sensoreingänge und Ausgänge unterschiedliche Eigenschaften besitzen, ist eine einfache Durchnummerierung nicht möglich. Die Ein- und Ausgangsbelegung muss daher an Hand der folgenden Beschreibung erfolgen: **Eingänge:** Alle 16 Eingänge sind für Sensoren der Typen KTY (2 kΩ) und PT1000 oder als Digitaleingänge geeignet. Zusätzlich besitzen folgende Eingänge Sonderfunktionen: **S8:** Stromschleife (4 - 20 mA) oder Steuerspannung (0 - 10 V=) **S15, S16:** Impulseingang z.B. für Volumenstromgeber Signalspannungen **über** 5 V an den Eingängen S1-S7 und S9-S16 bzw. **über** 10 V an S8 sind **nicht zulässig**. **Ausgänge (Netzspannungsseite):** **A1:** Drehzahlregelbarer Ausgang **(!!!!!!! max. 0,7A !!!!!!!)** mit integriertem Entstörfilter. Auch zum Regeln von Lüftern mit Phasenanschnittsteuerung geeignet **A2, 6, 7:** Drehzahlregelbare Ausgänge für Pumpen (max.1A), keine Phasenanschnittsteuerung möglich **A3:** Relaisausgang (Schließer) für beliebige Verbraucher **A4:** Relaisausgang mit Öffner und Schließer für beliebige Verbraucher, vorzugsweise für Ventile ohne Rückzugfeder. A4 ist gemeinsam mit A3 auch für Mischermotoren geeignet. **A5:** Relaisausgang - **potentialfrei**, mit Öffner und Schließer zur Brenneranforderung mit dem gesetzlich vorgeschriebenen Abstand zur Netzspannung **A8, A9:** Relaisausgänge (Schließer) für beliebige Verbraucher, vorzugsweise gemeinsam für Mischermotoren, da nur eine gemeinsame Neutralleiterklemme vorhanden ist **A10, A11:** Relaisausgänge (A10 mit Schließer, A11 mit Öffner und Schließer) für beliebige Verbraucher, vorzugsweise gemeinsam für Mischermotoren, da für beide Ausgänge nur eine gemeinsame Neutralleiterklemme vorhanden ist **Ausgänge (Schutzkleinspannungsseite):** **Hirel 1, 2:** Steuerleitungen für ein Relaismodul für weitere zwei Relaisausgänge **A12** und **A13**, die als Modul in "Slot 1" montiert werden können **DL(A14):** DL-Bus als Busleitung für diverse Sensoren und/oder zur Datenaufzeichnung mittels Bootloader zum PC. Dieser Anschluss lässt sich durch die Parametrierung aber auch zur Ansteuerung eines weiteren Relais einsetzen. **0-10 V / PWM (A15, A16):** Steuerausgänge mit einem genormten Spannungspegel von 0 - 10 V= z.B. zur Brennermodulation, umschaltbar auf PWM (Pegel ca. 10V, Periodendauer 0,5 ms). In der Benutzersoftware als Analogausgang bezeichnet.
5	Danach erfolgt der Aufruf der Funktionen und deren Parametrierung

Grundlagen

Grundbedienung

Display

Das Display besteht aus vier Informationsfeldern



Die oberste Zeile informiert ständig über die momentanen Ausgangszustände.

Leerer Platz an Stelle der Zahl 5 = Ausgang fünf wurde noch nicht parametriert

5 Ausgang fünf ist aktiv, arbeitet im Automatikmodus und ist momentan **ausgeschaltet**

❺ Ausgang fünf ist aktiv, arbeitet im Automatikmodus und ist momentan **eingeschaltet**

5 Ausgang fünf ist aktiv, arbeitet im **Handbetrieb** und ist momentan ausgeschaltet

❺ Ausgang fünf ist aktiv, arbeitet im **Handbetrieb** und ist momentan eingeschaltet

Die zweite Zeile ist die Überschrift für die nachfolgenden Menü- bzw.- Parameterzeilen

Der mittlere Displaybereich ist der Arbeitsbereich. In diesem Bereich wird programmiert, parametriert und angezeigt.

Die unterste Zeile dient ausschließlich der Beschriftung der beiden darunter liegenden Tasten, um diese mit unterschiedlichen Funktionen belegen zu können.

Tasten

Der Regler besitzt zwei Tasten unterhalb des Displays. Diese werden über die Anzeige mit den aktuellen Funktionen belegt:

x10 - damit ändert sich der über das Scrollrad veränderbare Wert pro Rastung um je 10 Schritte

BLAETTERN - diese Funktion ermöglicht bei gleichzeitigem Drehen des Scrollrades das direkte “Umsteigen” von einer Ebene eines Menüs in die gleiche Ebene des nächsten Menüs

MENUE - zum Umschalten vom Eröffnungsbild (nach dem Einschalten) in das Menü

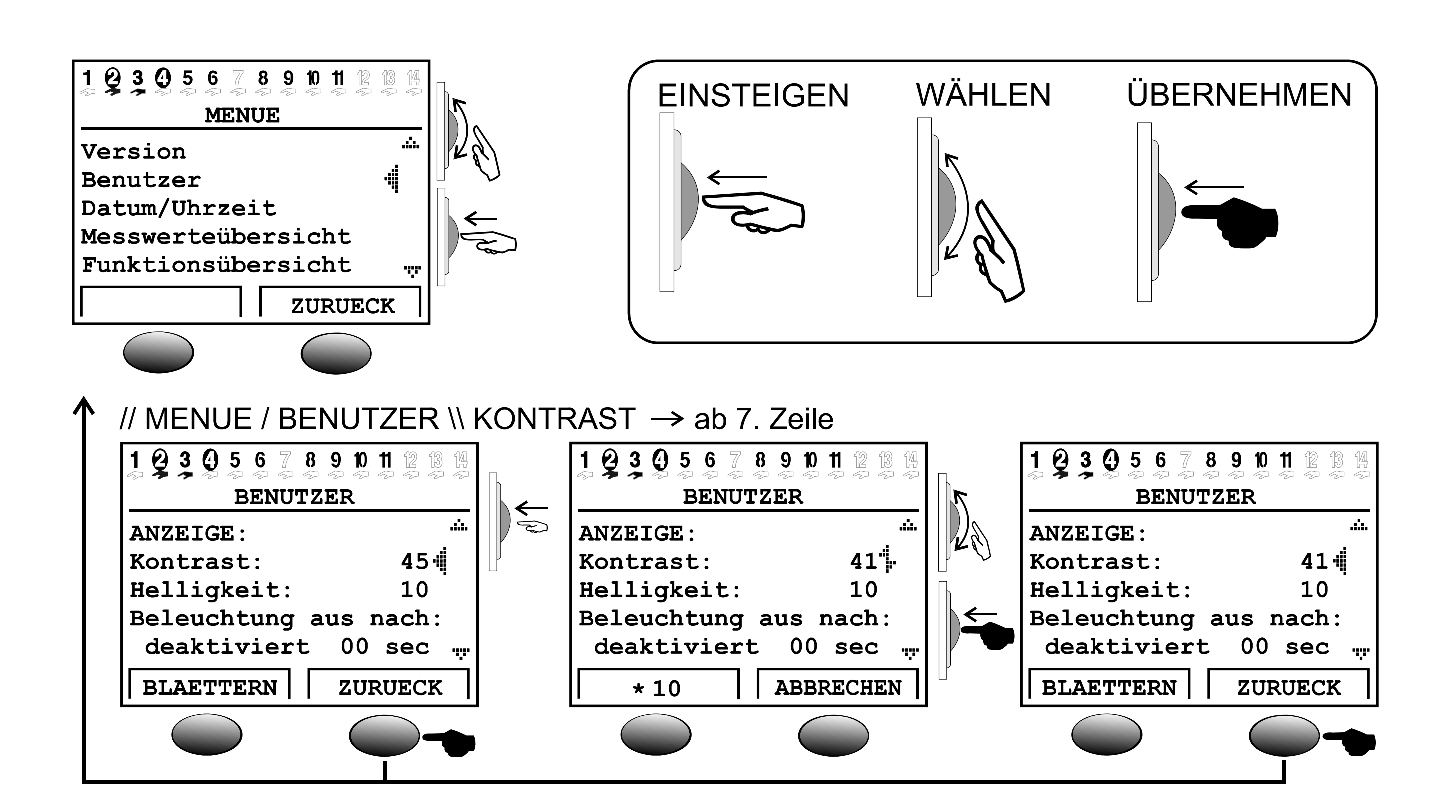
SERVICE - Umschalten aus der Funktionsübersicht (dem für den Anwender wichtigsten Menü) in alle anderen Menüs

ZURUECK - damit schaltet der Computer sofort in die nächst höhere Menüebene

ABBRECHEN - die momentane Eingabe oder Änderung eines Wertes wird abgebrochen

Scrollrad

Mit dem Scrollrad lässt sich das angewählte Menü über den Zeiger rechts im Display durchlaufen. Kleine nach oben oder unten zeigende Pfeile symbolisieren die Möglichkeit weiterer Menüzeilen ober- oder unterhalb des sichtbaren Anzeigebereiches.
Soll ein Parameter verändert werden, so muss der Zeiger zur gewünschten Position bewegt werden. Durch Drücken auf das Rad verändert sich die Hintergrundbeleuchtung des Scrollrad-Rahmens auf Orange als Zeichen der Programmierung. Nun lässt sich der Wert mit dem Rad einstellen (ev. auch mit Hilfe der Taste “*10”). Ein Abbruch ist mit der entsprechend beschrifteten Taste jederzeit möglich. Nach einem erneuten Druck auf das Rad leuchtet der Rahmen wieder Grün und der Parameter wurde übernommen.

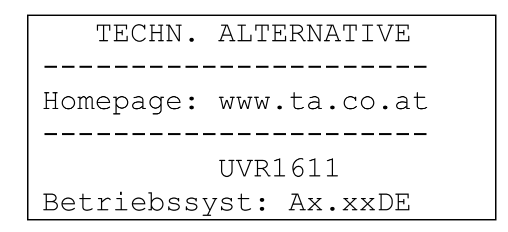


Verwendete Begriffe

Betriebssystem = die Software (Betriebssystem) des Reglers (z.B.: Version A3.28DE) mit Kennzeichnung der Benutzersprache
Bootloader = Zusatzgerät zum Datentransfer zwischen Regler und PC
Bootsektor = geschützter Speicherbereich im Prozessor, der ein Grundprogramm (z.B.: B2.00) zum “sich selbst Programmieren” des Chips enthält
CAN- Bus = Datenbus zum Datenaustausch innerhalb der Gerätefamilie
Funktionsdaten = die kundenspezifische Programmierung und Parametrierung
Funktionsmodul / **Funktion** / **Modul** = verfügbare Funktionen (z.B.: Solarregelung), die die Regeleigenschaften ergeben.
Infrarotschnittstelle = CAN-Bus auf Infrarotbasis (unter den beiden Tasten), der eine kabellose Verbindung zum Bootloader ermöglicht
Messdaten = Messwerte, Ausgangszustände, Rechenergebnisse wie kW etc.

Benutzeroberfläche

Nach dem Einschalten zeigt das Display dieses Menü an.



Betriebssystem: Versionsnummer der Gerätesoftware. Die neueste Software (höhere Zahl) steht unter http://www.ta.co.at zum Download zur Verfügung. Sie kann mit einem Zusatzgerät - dem Bootloader - in den Regler übertragen werden.

Die Taste ***MENUE*** bewirkt einen Einstieg in das Gerätemenü:

```
        MENUE
---------------------
Version
Benutzer
Datum/Uhrzeit
Messwerteübersicht
Funktionsübersicht
```

und durch scrollen nach unten:

```
Eingänge
Ausgänge
Funktionen
Meldungen
Netzwerk
Datenverwaltung
```

Version - Zeigt lediglich die gleiche Anzeige, wie nach dem Einschalten, das Betriebssystem des Gerätes an.

Benutzer - Dieses Menü erlaubt die Einstellung der Bedienebene, des Anzeigekontrastes und der Hintergrundbeleuchtung sowie den Einstieg in einen so genannten "Benutzer- Oberflächen-Editor", der das Anlegen einer eigenen Menüoberfläche (Funktionsübersicht) ermöglicht.

Datum/Uhrzeit - Zur Aktualisierung des Datums und der Uhrzeit. Ebenso ist die Umschaltung zwischen Normalzeit und Sommerzeit möglich.

Messwerteübersicht - Zur Anzeige aller Messwerte und Netzwerkeingänge in tabellarischer Form.

Funktionsübersicht - Alle wichtigen Informationen und Parameter (z.B.: Raumtemperatur) der festgelegten Funktionsmodule werden vom Programmierer (Experten) in einem Editor ("Benutzer- Oberflächen-Editor") erstellt und hier in übersichtlicher Form angezeigt. Der Computer schaltet automatisch nach einigen Minuten auf diese Übersicht um, da sie für den Anwender die wichtigste Bedienebene ist.

Eingänge - Dieses Menü bietet einen genauen Überblick über alle Eingangswerte. Hier erfolgt die komplette Parametrierung aller Eingänge. Für Details siehe Kapitel "MENÜ Eingänge".

Ausgänge - Zur vollständigen Parametrierung und Handbedienung aller Ausgänge. Für Details siehe Kapitel " MENÜ Ausgänge".

Funktionen - Das ist jenes Menü, in dem alle Funktionsmodule der Anwendung aufgelistet sind. Hier werden auch die Regelaufgaben und alle dazu gehörigen Parameter festgelegt.

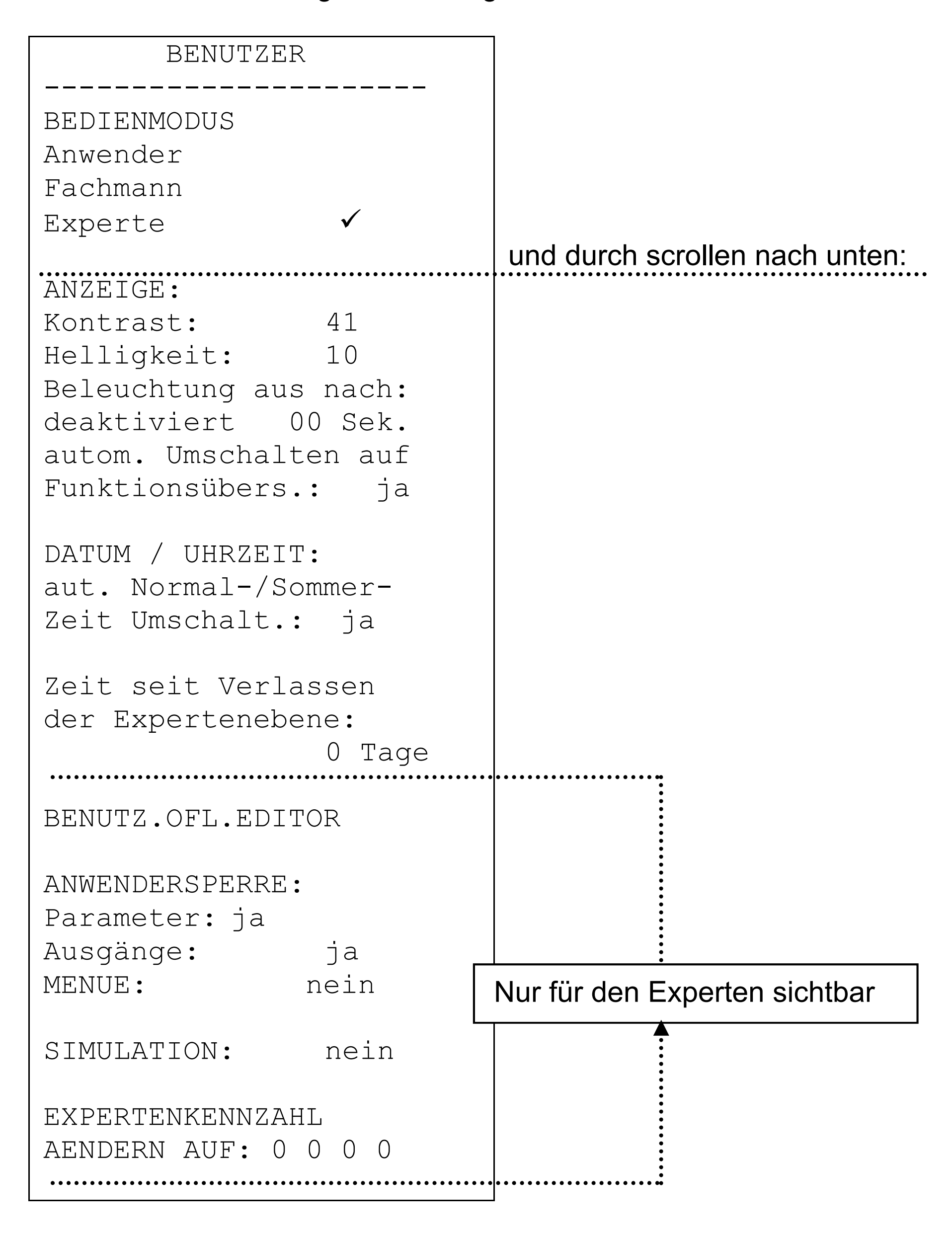
Meldungen - Durch den Programmierer festgelegte Ereignisse können über dieses Menü Status- und Fehlermeldungen sowie einen Alarmton auslösen.

Netzwerk - In diesem Menü sind alle Einstellungen (Knotennummer, Netzwerkein- und Netzwerkausgänge, …) zur Integration des Reglers in ein CANopen-Bus Netzwerk festzulegen.

Datenverwaltung - Dieses Menü beinhaltet für den Experten alle Befehle zur Datenverwaltung und -sicherung sowie für ein Betriebssystemupdate.

MENÜ Benutzer

Darin befinden sich folgende Einträge:



Anwender - Alle Anzeigemöglichkeiten, nur die wichtigsten Einstellungen sind erlaubt.

Fachmann - Zusätzlich sind alle Einstellungen erlaubt. Zugang nur über Kennzahl möglich. Diese Zahl kann durch Auflösung eines in der Anleitung verborgenen “kleinen Rätsels” ermittelt werden.

Experte - Zusätzlich ist die Programmierung aller Funktionen möglich. Die dazu erforderliche Kennzahl wird nur an geschultes Personal per E-Mail oder telefonisch weitergegeben.

ANZEIGE: **Kontrast** – Anpassung des Anzeigekontrasts an die Beleuchtungsverhältnisse.

ANZEIGE: **Helligkeit** - Das Display besitzt eine Hintergrundbeleuchtung, die in die Schaltung so eingebunden ist, dass sie keine zusätzliche Energie benötigt. Das Herabsetzen der 12V Relais- auf die 5V Computerspannung wird in vielen Geräten in Wärme verwandelt, bei der UVR1611 aber auch in Licht! Somit bringt eine Abschaltung keine Energieersparnis. Die Stärke der Hintergrundbeleuchtung ist variabel und kann nach einer einstellbaren Zeit, während der kein Bedienelement benützt wird, abgeschaltet werden.

ANZEIGE: **Automatisches Umschalten auf Funktionsübersicht** - In der Benutzeroberfläche werden die wichtigsten Informationen für den Anwender in eine Funktionsübersicht eingetragen. Mit diesem Befehl kann eine automatische Umschaltung aktiviert werden, sobald mehrere Minuten kein Bedienelement benützt wird.

DATUM / UHRZEIT: **Automatische Normal-/Sommerzeit Umschaltung** - Dieser Befehl ermöglicht die automatische Umschaltung zwischen Sommer- und Normalzeit.

Zeit seit Verlassen der Expertenebene: **-** Eine unachtsame Weitergabe der Expertenkennzahl führt leider immer wieder zum Verstellen wichtiger Parameter und Verknüpfungen durch Unbefugte. Hiermit wurde eine Überprüfungsmöglichkeit geschaffen.

BENUTZER-OBERFLÄCHEN EDITOR: Hier gelangt der "Experte" in ein Editormenü, über das er den Dialog (die Funktionsübersicht) zwischen Regler und Anwender programmieren kann.

ANWENDERSPERRE: **Parameter** – wenn auf ja gestellt, darf der Anwender keine Parameter ändern (Ausnahme: Funktionsübersicht, sämtliche Parameter im Benutzermenü und Ausgänge (HAND/AUTO)).

ANWENDERSPERRE: **Ausgänge** – wenn auf ja gestellt, können zusätzlich die Ausgangszustände durch den Anwender nicht mehr verändert werden.

ANWENDERSPERRE: **MENUE –** wenn auf ja gestellt, haben der Anwender und der Fachmann nur mehr Zugang zur Funktionsübersicht und zum Benutzermenü (Umschaltung über linke Taste). Nach Anmeldung als Experte ist es möglich, über die Taste „SERVICE" aus der Funktionsübersicht in das Hauptmenü zu gelangen.

SIMULATION: Möglichkeit den Simulationsmodus zu aktivieren (nur im Expertenmodus):

- keine Mittelwertbildung der Außentemperatur in der Heizkreisregelung
- Eingänge die als PT1000 Fühler definiert sind werden als KTY vermessen
- keine Auswertung eines Raumsensors

Der Simulationsmodus wird automatisch beim Verlassen der Expertenebene beendet!

EXPERTENKENNZAHL AENDERN AUF: – Änderung der werksseitig festgelegten Kennzahl durch den Experten. Ohne Kenntnis dieser Zahl ist später kein Auslesen des Programms (Funktionsdaten) mehr möglich.
Im Normalfall schaltet der Regler automatisch zwei Stunden nach der letzten Tastenbetätigung in den Anwendermodus zurück. Da dies bei Geräten, die zu Programmier- oder Testzwecken eingesetzt werden, unerwünscht ist, blockiert die Kennzahl 0 0 0 0 die Rückschaltung.
ACHTUNG: Der Verlust der selbst gewählten Kennzahl lässt sich auch werkseitig nur mehr durch Rücksetzen auf Werkseinstellung - unter vollständigem Verlust der Funktionsdaten - rückgängig machen.

MENÜ Datum/Uhrzeit

Darin befinden sich folgende Einträge:

```
     DATUM / UHRZEIT
----------------------
       Donnerstag
      16. 12. 2010

   Normalzeit: 00 : 00
```

Alle Werte können über das Scrollrad angewählt und entsprechend verändert werden. Die Datums- und Uhrenfunktion besitzt bei Stromausfall eine Gangreserve von etwa drei Tagen. Die Angabe “Normalzeit” entspricht der Winterzeit. Die Umstellung auf Sommerzeit ist manuell oder auch automatisch möglich (siehe Benutzermenü).

MENÜ Messwerteübersicht

In diesem Menü befinden sich alle Einträge der Messwerte in tabellarischer Form:

```
MESSWERTEUEBERSICHT
----------------------
 1: 60.3 °C   27.6 °C
 3: 49.2 °C   88.4 °C
 5: 29.0 °C   47.5 °C
            …
            …
            …
NETZWERK EING.:
 1: AUS       EIN
17: 25.4 °C   10.6°C
```

D.h. die Temperatur an Sensor 1 beträgt 60,3°C, die an Sensor 2 beträgt 27,6°C usw.

Besteht eine Netzwerkverbindung mit anderen Geräten so werden in weiterer Folge auch die digitalen Zustände und analogen Werte der festgelegten Netzwerkeingänge angezeigt.

Im Beispiel hat der Netzwerkeingang 1 (=digitaler Eingang 1) den Zustand „AUS“, Netzwerkeingang 2 den Zustand „EIN“, der Netzwerkeingang 17 (= Analogeingang 1) den Wert 25,4°C und der Netzwerkeingang 18 den Wert 10,6°C.

MENÜ Funktionsübersicht

Alle Funktionsmodule bieten eine Fülle von Informationen, Messwerten und Parametern, die über das Menü "Funktionen" abrufbar sind. Um dem Anwender die Übersicht über die wesentlichen Einstellungen zu erleichtern, kann der Experte mit Hilfe des "Benutzer-Oberflächeneditors" die für den Anwender wesentlichen Informationen aus allen Menüs angeben. Diese erscheinen später im Menü "Funktionsübersicht". In das Menü "Funktionsübersicht" sollten nur die wichtigen Informationen und Parameter eingetragen werden, da sonst der "Übersichtscharakter" verloren geht. Dieses Menü ist daher die wichtigste Schnittstelle zum Benutzer.

Für eine Anlage mit Heizkreis, Schornsteinfegerfunktion und Wärmemengenzähler ergibt sich folgendes Anzeigebeispiel:

```
HEIZKR.1   F: 5
BETRIEB:  ZEIT/AUTO

T.raum.ABSENK: 15 °C
T.raum.NORMAL: 20 °C
ZEITPROG.:
----------------------
SCHORNSTF       F: 9
FUNKTION STARTEN
Status:    AUS
Laufzeit:       0 Min
----------------------
WMZ             F:13
LEISTUNG:      6.81 kW
WAERMEMENGE:
             544.7 kWh
```

Der Regler schaltet automatisch nach dem Einschalten und nach einigen Minuten, während der kein Bedienelement benützt wird, aus jedem Menü auf die Funktionsübersicht um, sofern die Automatikoption im Benutzermenü aktiviert wurde (empfohlen).

Codezahl für Fachmann:

Um eine Freigabe aller Einstellparameter zu ermöglichen, im Grundmenü des Gerätes in die Funktion "Benutzer" einsteigen und nach der Wahl "Fachmann:" als Codezahl das Ergebnis von 2^6 eingeben!

Benutzer - Oberflächeneditor

Um den Dialog zwischen Anwender und Regler möglichst einfach zu halten, ist es in einem freiprogrammierbaren Regler zwingend erforderlich, über ein automatisch zuschaltbares Übersichtsmenü aus der Fülle von Informationen nur die wesentlichen, für den Anwender interessanten, anzuzeigen. Dazu dient in diesem Gerät die *FUNKTIONSÜBERSICHT*.
Mit Hilfe des "Benutzer-Oberflächeneditors" ist es dem Experten jederzeit möglich, diese Übersicht zu erstellen. **Der Dialog ist, dem möglichen Umfang entsprechend, aufwändig und wird erst durch die PC-Benutzeroberfläche TAPPS vereinfacht.** Da sie eine verständliche (und die wichtigste) Oberfläche für den Endkunden darstellt, ist ihre Programmierung auf jeden Fall zu empfehlen.
Der Befehl ist im Menü *BENUTZER* als Eintrag "BENUTZER- OBERFL.EDITOR" zu finden. Nach dem Aufruf steht der Cursor links im Display. Durch den Einstieg (Scrollrad drücken) kann aus folgenden Befehlen gewählt werden:

Q... Es ist im folgenden Dialog eine Quelle für den Eintrag anzugeben. Der erste Eintrag aus einer "Quelle" beginnt immer mit diesem Befehl. Der nächste Quell- Befehl schließt den vorhergehenden ab und öffnet einen neuen.

A... Sofern es sich im folgenden Eintrag um eine einstellbaren Wert handelt, darf er auch vom Anwender geändert werden. Anwenderbereich A

B… --- „ --- Anwenderbereich B

C… --- „ --- Anwenderbereich C

F... Sofern es sich im folgenden Eintrag um einen einstellbaren Wert handelt, darf er nur vom Fachmann, nicht aber vom Anwender geändert werden.

E... Sofern es sich im folgenden Eintrag um einen einstellbaren Wert handelt, darf er vom Experten geändert werden. Dieser Eintrag ist für den Fachmann sichtbar, wird jedoch für den Anwender ausgeblendet.

>... Zeilen einfügen. Oberhalb der momentanen Position (Zeile) sollen noch eine Anzahl von Informationen eingefügt werden. Die Anzahl der Zeilen muss eingegeben werden.

<... Zeilen löschen. Einschließlich der momentanen Zeile wird eine Anzahl von Informationen unterhalb der Zeile gelöscht. Die Anzahl der Zeilen muss eingegeben werden.

-... Leerzeile, die nur im Editor erscheint und an deren Stelle jederzeit ein Eintrag vorgenommen werden kann.

Die Anwenderbereiche A, B und C sind nur in Verbindung mit dem CAN Monitor wichtig. Am Gerät selbst macht es keinen Unterschied, ob ein Eintrag als A, B oder C eingetragen wird.

Annahme: Haus mit drei Parteien (drei Heizkreise in einem Regler), die alle einen eigenen CAN-Monitor besitzen:
Jede Partei sollte nur auf den eigenen Heizkreis zugreifen können daher wird in der Funktionsübersicht der erste Heizkreis auf Anwenderbereich A programmiert, der zweite auf B und der dritte auf Anwenderbereich C. Am CAN Monitor kann der Experte die Anwenderebene (z.B. A) einstellen. So ist sichergestellt, dass der Anwender A nur seinen Heizkreis am CAN Monitor sieht.

Programmierbeispiel:

Als Beispiel sollen in der Funktionsübersicht das Datum, die Uhrzeit (beides auch für den Benutzer veränderbar) und die Kollektortemperatur erscheinen. Dazu wird der Befehl ***Q*** (Quelle) aufgerufen. Das Display zeigt:

```
Q       Benutzer
```

Benutzer stellt eine Besonderheit dar, da es als einziges Wort nichts mit Befehlen oder Einträgen der Menüs gemeinsam hat und als einzige Quell- Angabe keine Überschrift erzeugt. Es dient nur der Angabe des Datums und der Uhrzeit (Normal- Sommerzeit). Nach der Eingabe der (Informations-) Quelle wird in der folgenden Zeile ***A*** eingetragen. Somit kann also der Anwender den Wert ändern. Es erscheint sofort das aktuelle Datum.

```
Q       Benutzer
A       Fr.  02.05.2003
```

Beim Anlegen der nächsten Zeile mit ***A*** erscheint wieder das Datum. Dieses kann auf *Sommerzeit* (oder Normalzeit = Winterzeit, je nach Datum) geändert werden. In der Funktionsübersicht erscheint später zum Begriff (z.B.: Sommerzeit) die momentane Uhrzeit. Das Display zeigt nun:

```
Q       Benutzer
A       Fr.  02.05.2003
A       Sommerzeit:
```

Für den Eintrag der Kollektortemperatur ist wieder der Befehl ***Q*** erforderlich, aber an Stelle von *Benutzer* wird *Eingang* gewählt, da diese Information im Eingangsmenü steht:

```
Q       Benutzer
A       Fr.  02.05.2003
A       Sommerzeit:
Q       Eingang
```

Jeder Aufruf des Befehls ***Q*** ergibt in der Funktionsübersicht später einen Trennbalken über die volle Displaybreite als Zeichen einer neuen Funktion sowie deren Überschrift (laut Beispiel: *Eingang*). In der nächsten Zeile wird mit ***F*** die Kollektortemperatur festgelegt. Grundsätzlich ist es egal, ob bei einer nicht veränderbaren Information wie der Kollektortemperatur ***A***, ***E*** oder ***F*** gewählt wird. Aus Sicherheitsgründen sollte im Zweifelsfall (ist sie wirklich nicht veränderbar?) ***F*** gewählt werden.

Display		Erläuterung
Q	Benutzer	
A	Fr. 02.05.2003	Datum
A	Sommerzeit:	Uhrzeit
Q	Eingang	Trennbalken und Überschrift EINGAENGE
F	1: T.Kollektor	Dazu wird immer auch die Information (Temperatur) angezeigt

Die Funktionsübersicht würde nun folgendermaßen aussehen:

```
Fr.  02. 05. 2003
Sommerzeit: 13:08
---------------------
EINGAENGE
1:  T.Kollektor
           86.7 °C
```

Tipps und Tricks

- Die Befehle Löschen < und Einfügen > benötigen eine Angabe der Zeilenanzahl.
- Für den Anwender erhöht sich der Überblick durch die Reihenfolge der angelegten Information. Die Wartungs- und Heizungsreglerfunktionen immer zuerst anlegen.
- Jeder Quell- Befehl ***Q*** fügt in der Funktionsübersicht einen Trennbalken sowie den Namen der “Quelle” ein und wird immer dann verwendet, wenn Informationen einer weiteren Funktion angelegt werden. D.h. ***Q*** steht immer am Beginn jeder Funktion.
- So lange kein neuer Quell- Befehl gesetzt wird, besteht in den folgenden Zeilen nur die Wahl aus Informationen der zuletzt angelegten Funktion.
- Durch die Wahl eines Geräteeingangs oder -ausgangs erscheinen in der Funktionsübersicht zur Überschrift automatisch die entsprechenden Werte (Temperatur bzw. Auto- Hand Umschaltung).
- Bei der Eintragung von Ausgängen, die Mischer zugeordnet sind, darf immer nur jener mit der kleineren Zahl (z.B. Mischer auf 8,9 dann 8!) angegeben werden.
- Die Einträge von EIN- bzw. AUSGANGSVARIABLE sind zwar zulässig und ermöglichen aus der Funktionsübersicht den tatsächlichen Einstieg in dieses Menü, bringen dem Benutzer aber keine nennenswerten Informationen. Sie wirken daher eher verwirrend und sollten nicht angewendet werden. Außerdem:
- Durch den Aufruf einer Funktion (über ***Q***) wird in der Übersicht automatisch immer die Überschrift der gewählten Funktion eingetragen, die dem Anwender den direkten Einstieg in die Funktion erlaubt. Er kann somit aus der Übersicht alle Bereiche der angewählten Funktion erreichen.
- Alle betreffenden Einträge werden automatisch gelöscht, wenn der Experte diese Funktion im Menü *Funktionen* löscht oder in eine andere ändert.
- Eine angelegte Überwachungsfunktion der Anlage aus dem Modul “Meldungen” wird immer am Beginn der Funktionsübersicht eingetragen aber nur dann, wenn sie auch wirklich aktiv ist.
- Um den Überblick über die Funktionsübersicht zu behalten, sollten wirklich nur die wichtigsten Informationen eingetragen werden.
- Es gibt nur wenige Parameter (hauptsächlich aus der Funktion Heizkreisregler), die sich zur Einstellung durch den Benutzer eignen. Es wird daher ein sparsamer Umgang mit dem Befehl ***A*** (Anwender darf Wert ändern) empfohlen.
- Veränderbare Parameter (Sollwerte) können in der Funktionsübersicht (wie auch in den Funktionen selbst) nicht verstellt werden, wenn es sich dabei um Sollwerte handelt, die über EINGANGSVARIABLE aus einer anderen Funktion übergeben werden.
- Der Anwender sieht nur „eine Ebene höher“; also jene Informationen, die mit den Befehlen **A** (**B**, **C**) und **F** angelegt wurden. Erst der Fachmann sieht auch die mit **E** (Experte) gekennzeichneten Informationen, aber ohne Erlaubnis diese zu verändern.

MENÜ Eingänge

Das Menü “***Eingänge***” dient in erster Linie der Übersicht über die Messwerte der Eingänge bzw. Sensoren. Es ermöglicht dem Experten die Parametrierung aller verwendeten Eingänge unter folgender Vorgangsweise:

Es wurde bereits aus dem Menü die Zeile “*Eingänge*” gewählt und danach das Scrollrad gedrückt. Daraus ergibt sich folgendes Anzeigebeispiel:

1: T.Kollektor 78.3 °C PAR?	Die Kollektortemperatur beträgt also zurzeit 78.3°C usw.
2: T.Heizkr.VL1 45.8 °C PAR?	
3: T.SP.oben 61.2 °C PAR?	
4: ----- unbenutzt PAR?	der Eingang 4 muss erst festgelegt werden

Im obigen Anzeigebeispiel wurden bereits die Sensoreingänge 1 bis 3 vom Experten definiert, während der Eingang 4 noch nicht festgelegt ist. Für eine Zuordnung z.B.: des Speicherfühlers *Puffer unten* zu Eingang 4 muss der Pfeil mittels Scrollrad zum Einstieg in die Parametrierungsebene *PAR?* bewegt werden. Ein Druck auf das Rad bewirkt den Einstieg und es erscheint die Anzeige “TYP: unbenutzt”.
Zuerst wird bestimmt, welche grundlegende Eigenschaft (TYP) der Sensor besitzt. Zur Auswahl stehen:

unbenutzt = Der Eingang wird nicht verwendet
ANALOG = Temperatur-, Raum-, Strahlungssensoren etc.
DIGITAL = Direkter Steuereingang EIN/AUS (an jedem Eingang möglich!) von einer anderen Funktion oder Anschluss eines **potentialfreien** Schaltkontaktes zwischen Sensoranschluss und Sensormasse (ohne Spannung)
IMPULS = Volumenstromgeber, Windsensor (nur an den Eingängen 15, 16)

Nach der Wahl des Typs (laut Beispiel *ANALOG*, da es sich um die analoge Messgröße “Temperatur” handelt) werden alle verfügbaren Parameterzeilen eingeblendet.
Anzeigebeispiel:

```
TYP:        ANALOG
MESSGR.:    Temperatur

BEZEICHNER-
GRUPPE: Allgemein
BEZ:        -------

SENSOR:       Pt 1000
SENSORCHECK:  nein
SENSORKORR.:  0.0 K

MITTELW.:     1.0 Sek
```

Ein Temperatursensor besitzt die Messgröße *Temperatur*. Diese ist bereits eingeblendet. Ein Strahlungssensor würde die Messgröße *Solarstr.* benötigen.

Menü Eingänge

Dem Eingang 4 soll im nächsten Schritt der Name (Bezeichner) *Puffer unten* zugeordnet werden. Dazu wurden die übergeordneten "Bezeichnergruppen" *Allgemein, Erzeuger, Verbraucher, Leitung, Klima* festgelegt. *Allgemein* ist eine Gruppe, die von alten Betriebssystemen (< A1.21) übernommen werden musste. Viele Namen daraus sind auch in den anderen Gruppen zu finden. *Puffer unten* ist in der Gruppe *Verbraucher* hinterlegt.
Bei der Wahl des "Bezeichners" schlägt der Computer durch Scrollen verschiedene Texte mit einem fortlaufenden Index bis 9 vor (z.B.: *T.Puffer.m2*) vor. An Stelle der "0" wird der Index ausgeblendet (z.B.: *T.Puffer.m*). Um rasch von einem Bezeichner zum nächsten zu gelangen, muss zugleich die Taste (x10) gedrückt werden. Laut unserem Beispiel wählen wir *T.Puffer.u*.

Anzeigebeispiel:

```
TYP:        ANALOG
MESSGR.:    Temperatur

BEZEICHNER-
GRUPPE: Verbraucher
BEZ:  T.Puffer.u

SENSOR:        Pt 1000
SENSORCHECK:  nein
SENSORKORR.: 0.0  K

MITTELW.:     1.0 Sek
```

Unter "**SENSOR**" ist die Sensortype festzulegen. Zur Auswahl stehen *RAS* (KTY) oder *RASPT* (Pt1000) für den Raumsensor, *Pt 1000* sowie *KTY 10*.

Ein aktiver „**SENSORCHECK**" erzeugt bei einem Kurzschluss bzw. einer Unterbrechung **automatisch** eine Fehlermeldung in der **Funktionsübersicht**.
Bei aktivem „**SENSORCHECK**" steht zusätzlich der **Sensorstatus** zur Verfügung: AUS für einen korrekt arbeitenden Sensor und EIN für einen Defekt (KS oder UB). Da sich als Quelle einer Eingangsvariablen (siehe Menü Funktionen/Eingangsvariable) auch der **Sensorstatus** angeben lässt, kann z.B. auf einen Ausfall des Außenfühlers entsprechend reagiert werden. Der Sensorstatus kann wahlweise für einzelne oder für alle Sensoren gemeinsam gewählt werden („Sensorstatus 17").

Bei einer „**SENSORKORR**." von z.B. 0,5K und einer gemessenen Temperatur von 60,0°C werden 60,5°C angezeigt. Dieser korrigierte Wert wird dann auch intern für alle Berechnungen verwendet.

Unter „**MITTELW**." ist die zeitliche Mittelung der Messwerte gemeint. Eine Mittelwertbildung von 0,3 Sekunden führt zu einer äußerst raschen Reaktion der Anzeige und des Gerätes, allerdings muss mit Schwankungen des Wertes gerechnet werden. Ein hoher Mittelwert führt zu unangenehmer Trägheit und ist nur für Sensoren des Wärmemengenzählers empfehlenswert. Bei einfachen Messaufgaben sollte etwa 1 - 3 Sek. gewählt werden, bei der hygienischen Warmwasserbereitung mit dem ultraschnellen Sensor 0,3 – 0,5 Sek.

Besonderheiten der Eingänge

Die Eingänge erlauben als analoge Messgröße zudem ***Spannung*** samt erforderlicher Skalierung. Über diese ist eine Festlegung des Wertebereiches vorzunehmen.
Aus programmtechnischen Gründen stehen bei allen Eingängen für die Messgröße ***Spannung*** dieselben Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung.
Daher müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die **Eingänge 1-7** und **9-16** können eine ***Spannung*** von maximal **5 Volt** verarbeiten
- Die Funktion Wärmemengenzähler kann *Durchfluss* bei den Eingängen 15 und 16 nicht aus einem Spannungssignal ermitteln.
- Der **Eingang 8** erlaubt als Messgröße auch ***Strom*** *und* ***Widerstand****.*
- Die Prozessgrößen *Spannung, Strom* und *Widerstand* werden immer als dimensionsloser Wert verarbeitet (ohne Komma).

Beispiel:

Anzeige	
`TYP:       ANALOG`	
`MESSGR.:   Spannung`	
`PROZGR.:   Spannung`	
`BEZEICHNER-`	
`GRUPPE: Allgemein`	
`BEZ: Sollwert`	
`SKALIERUNG:`	
`0.00V   :    0`	Festlegung des Wertebereiches mittels Skalierung
`10.00V   :  100`	
`MITTELW.:   1.0 Sek`	die errechnete Spannung wird über 1 Sek. gemittelt

Die **Eingänge 15** und **16** können zusätzlich schnellere Impulse erfassen (min. 50 ms Pulsdauer, min. 50 ms Pause). Sie eignen sich dadurch als Eingänge für Volumenstromgeber.
Die Parametrierung eines Impulseinganges führt zu folgender Anzeige:

Anzeige	
`TYP:       IMPULS`	
`MESSGR.:   Durchfluss`	
`BEZEICHNER-`	
`GRUPPE: Allgemein`	
`BEZ: Durchfl.Sol.`	
`QUOTIENT:  0.5 l/Imp`	pro 0,5 Liter wird ein Impuls empfangen
`MITTELW.:   1.0 Sek`	die errechnete Durchflussmenge wird über 1 Sek. gemittelt

Mit der gewählten Messgröße *Durchfluss* ist auch der “QUOTIENT” anzugeben. Er beschreibt, welche Durchflussmenge einen Impuls erzeugt. Einige Funktionsmodule wie z.B. *Wärmemengenzähler* können diese Impulse dann direkt weiterverarbeiten. Zugleich errechnet der Regler aus den empfangenen Impulsen und dem Quotienten sowie der Mittelwertbildung auch den tatsächlichen Durchfluss als Zahl. Sie steht ebenfalls als Information intern zur Verfügung. Alle Funktionen, die mit einem Impulseingang verknüpft werden, entscheiden selbstständig über den Bezug der Impulse oder der Durchflussmenge als Zahlenwert.

Menü Eingänge

Mit „TYP“ *Impuls* und „MESSGR.“ *Impuls* steht bei den **Eingängen 15 und 16** auch ein „TEILER“ zur Verfügung. Er gibt an, wie viele Impulse am Eingang auftreten müssen, damit ein Impuls an die Funktionen weitergeleitet wird. Damit ist es in Verbindung mit einem Zählermodul möglich, einen langsamen Impulszähler zu realisieren (siehe Funktionsmodule).
Das führt zu folgender Anzeige:

```
TYP:       IMPULS
MESSGR.:   Impuls

BEZEICHNER-
GRUPPE: Allgemein
BEZ: Durchfl.Sol.

TEILER:     10
```

nur jeder zehnte Impuls wird weitergeleitet.

Mit „TYP“ *Impuls* und „MESSGR.“ *Windgeschw.* muss bei den **Eingängen 15 und 16** auch ein „QUOTIENT“ angegeben werden. Hier ist die Frequenz pro einem km/h einzustellen.
Beispiel: Ein Windsensor gibt bei einer Windgeschwindigkeit von 20 km/h jede Sekunde einen Impuls aus (=1Hz). Daher ist die Frequenz bei einem km/h gleich 0,05Hz.

Anschluss eines elektronischen Sensors (VFS2-40, RPS0-6)

Spannungsversorgung:
Der Sensor kann über einen der beiden Analogausgänge (Ausgang 15 oder Ausgang 16) versorgt werden! Über die interne Beschaltung der Analogausgänge tritt ein kleiner Spannungsabfall auf. Um die 5 V- Versorgung möglichst genau einhalten zu können ist daher der Analogausgang entsprechend der Sensoranzahl auf folgende Spannungswerte einzustellen (Skalierung):

bei einem Sensor: 5,10 V   zwei Sensoren: 5,20 V   drei Sensoren: 5,20 V   vier Sensoren: 5,30 V
Beispiel:

```
Skalierung:
       0 : 5,10 V
```

Auswertung:
Die Sensorsignale (Volumenstrom, Druck, Temperatur) können über beliebige Reglereingänge erfasst werden. **Ausnahme:** Das Volumenstromsignal darf nicht an die Eingänge 15 oder 16 gelegt werden, da diese Anschlüsse eine besondere interne Beschaltung für Impulsgeber aufweisen.

Die **Messgröße** muss an dem entsprechenden Eingang auf **Spannung** gestellt werden, die **Prozessgröße** auf **Temperatur**, **Volumenstrom** oder **Druck**. Zusätzlich ist die Skalierung entsprechend der Daten des Sensors möglich.

Anschluss elektronischer Sensoren in Version DL

Elektronische Sensoren für Temperatur, Druck, Feuchte, Differenzdruck etc. sind auch in der Version **DL** verfügbar. In diesem Fall erfolgen die Versorgung und die Signalübergabe über den **DL-Bus**.

Durch den relativ hohen Strombedarf, muss die „**Buslast**“ beachtet werden:
Der Regler UVR 1611 hat die maximale Buslast 100%. Der elektronische Sensor FTS4-50**DL** hat z.B. eine Buslast von 42%, es können daher max. 2 FTS4-50**DL** an den DL-Bus angeschlossen werden. Die Buslasten der elektronischen Sensoren werden in den technischen Daten der jeweiligen Sensoren angeführt.
Der Vorteil dieser Signalübernahme liegt darin, dass dafür keine Sensoreingänge notwendig sind, sondern die Informationen (Signale) als Netzwerkvariable wie beim CAN- Bus übergeben werden (siehe: MENÜ Netzwerk / Eingangsvariable).

MENÜ Ausgänge

Das Menü "***Ausgänge***" dient in erster Linie der Umschaltung zwischen dem Automatik- und Handbetrieb der Ausgänge. Da in der Statuszeile der Ausgänge (oberste Symbolzeile am Display) keine Angaben über Drehzahlstufen (falls aktiviert) gemacht werden können, wurde diese Anzeige in das Ausgangsmenü gelegt. Die Parametrierung aller verwendeten Ausgänge ist unter folgender Vorgangsweise durchzuführen:
Es wurde bereits aus dem Menü die Zeile "*Ausgänge*" gewählt und danach das Scrollrad gedrückt. Daraus ergibt sich folgendes Anzeigebeispiel:

`1: Pumpe-Solar1`	
`   HAND/EIN     PAR?`	Die Pumpe Solar 1 ist im **Handbetrieb** eingeschaltet
`2: Pumpe-Hzkr1`	
`   AUTO/AUS     PAR?`	Die Pumpe Heizkreis 1 ist im **Automatikbetrieb** ausgeschaltet
`   Drehzahlst.:  0`	
`3: Misch.Hzkr1`	
`   AUTO    PAR?`	
`   auf: AUS`	
`4: zu:  AUS`	Ausgang A4 ist mit A3 zu einem Mischerausgang gruppiert
`5:    -----`	der Ausgang 5 muss erst festgelegt werden
`      -----     PAR?`	

und so weiter.

Somit wurden bereits der Ausgang 1 als Solarpumpe, der Ausgang 2 als Heizkreispumpe und die Ausgänge 3 und 4 als Mischer (auf/zu) festgelegt.
Die Ausgänge 2 - 4 sind laut Beispiel auf Automatik gestellt und zeigen den momentanen Betriebszustand (AUS) an. Wird der Zeiger hinter diese Position gestellt, ist die Umschaltung auf Handbetrieb ein/aus möglich (Rad drücken / Zustand wählen / Rad drücken). Der aktuelle Ausgangszustand ist sofort in der Statuszeile der Ausgänge sichtbar. Da am Ausgang 2 die Drehzahlregelfunktion aktiviert ist, wird auch die aktuelle Drehzahlstufe eingeblendet. Diese kann nur im Handbetrieb für Versuchszwecke verändert werden.
Wie bei Ausgang 5 ersichtlich, erscheint vor einer Parametrierung (ähnlich der Eingangsparametrierung) weder der "Bezeichner" noch der Ausgangszustand. In der obersten Displayzeile der Ausgangszustände fehlt daher auch noch das entsprechende Symbol für diesen Ausgang.
Ist nun dem (noch nicht festgelegten) Ausgang 1 z.B. die Solarpumpe zuzuordnen, so muss der Pfeil mittels Scrollrad zum Einstieg in die Parametrierungsebene *PAR?* bewegt werden. Ein Druck auf das Rad bewirkt den Einstieg und es erscheint die Anzeige:

```
TYP:    unbenutzt
```

Zuerst wird bestimmt, welche grundlegende Eigenschaft (TYP) der Ausgang besitzen soll. Zur Auswahl stehen:

SCHALTAUSG. = Ausgang kann nur schaltend (nicht drehzahlregelnd) wirken
DREHZAHLR. = Ausgang ist für die Drehzahlregelung vorbereitet

Bei den Ausgängen 3, 8, 10 und 12 erscheint an Stelle des Typs *DREHZAHLR.* der Vorschlag *MISCHER,* wobei der jeweils erste Ausgang „Mischer auf" bedeutet und der nächstfolgende (4, 9, 11 und 13) „Mischer zu". D.h. ist Ausgang 4 als Schaltausgang definiert und wird danach Ausgang 3 als Mischer parametriert, wird Ausgang 4 automatisch zum zweiten Mischerausgang!

Menü Ausgänge

Nach der Wahl des Typs (als Beispiel *DREHZAHLR*, da eine Solarpumpe am Ausgang 1 später drehzahlgeregelt laufen soll) werden alle dazu verfügbaren Parameterzeilen eingeblendet.

AUSGANGSSTATUS:	
TYP: DREHZAHLR.	
BEZEICHNER-	
GRUPPE: Allgemein	
BEZ: -------	
MODUS: Wellenpaket	(diese Zeile entfällt bei *SCHALTAUSG.*)
VERZOEG.: 0 Sek	Einschaltverzögerung
NACHLAUF: 0 Sek	Nachlaufzeit

Dem Ausgang 1 soll im nächsten Schritt der Name (Bezeichner) *Pumpe Solar1* zugeordnet werden. Wie bei der Sensorparametrierung wurden auch hier übergeordnete “Bezeichnergruppen” und ein fortlaufender Index bis 9 (z.B.: *Pumpe Solar4*) festgelegt. Die meisten Vorschläge wie auch *Pumpe Solar1* sind in *Allgemein* zu finden. Um rasch von einem Bezeichner zum nächsten zu gelangen, muss zugleich die Taste (x10) gedrückt werden.
Über den Parameter Drehzahlregler- “**MODUS**” ist die Signalform wählbar. Handelsübliche Pumpen werden mit Wellenpaketen (schnelles Ein- und Ausschalten des Motors) angesteuert, während Lüftermotoren eine Phasenanschnittsteuerung (wie bei einem Licht-Dimmer) benötigen.
“**VERZOEG**” erlaubt die Angabe einer einstellbaren Einschaltverzögerung.
Über “**NACHLAUF**” lässt sich die Abschaltverzögerungszeit des Ausgangs festlegen.

Wenn nach dem Einstieg als TYP *MISCHER* gewählt wurde, erscheint folgende Anzeige:

```
AUSGANGSSTATUS:
TYP:  MISCHER.

BEZEICHNER-
GRUPPE: Allgemein
BEZ:       -------

LAUFZEIT:  2.5 Min
```

Unter “**LAUFZEIT**” ist die Gesamtlaufzeit des Mischermotors anzugeben.
Bei Stabilitätsproblemen im Mischerregelkreis darf die Mischerlaufzeit erhöht oder reduziert werden um die Impulse bzw. Pausen zu verlängern oder zu verkürzen. Das hat keinen Einfluss auf die Restlaufzeit, da diese bei Richtungswechsel bzw. Freigabe immer mit 20 Minuten geladen wird.

ACHTUNG:

Die Werkseinstellung der Gesamtmotorlaufzeit beträgt null Sekunden! Somit wird der Mischer nicht angesteuert. Aus programmtechnischen Gründen ist es leider unmöglich, mit der Werkseinstellung einen anderen Wert vorzugeben. Dieser Parameter muss daher unbedingt beim Einrichten eines Mischerausgangs eingegeben werden.

Eine Besonderheit stellt der Submenüpunkt „**AUSGANGSSTATUS**“ dar. Hier ist eine Liste mit allen Funktionen und Meldungen (samt Status) hinterlegt, die den Ausgang ansteuern. Damit ist es an der Anlage einfacher nachzuvollziehen, warum jetzt gerade eine Pumpe angesteuert wird oder eben nicht. Außerdem ist es möglich, aus dem Ausgangsstatus in die jeweiligen Funktionen einzusteigen um dort den Funktionsstatus (siehe Funktionsmodule) zu prüfen.
Wird ein Ausgang von mehreren Funktionen angesteuert, so schaltet der Ausgang EIN, wenn zumindest eine Funktion aktiv ist (ODER - Funktion)!

Die Ausgänge (Hand- und Automatik) werden erst 30 Sek. nach dem Reglerstart angesteuert.

Besonderheiten des Ausgangs 14

Der Ausgang 14 dient grundsätzlich als Datenleitung (DL-Bus), kann aber auch als Schaltausgang zum Schalten eines externen Relais genutzt werden und ist daher entsprechend konfigurierbar (*unbenutzt / SCHALTAUSG. / DATENLEITUNG*).

Ausgang 14 als Datenleitung:

Der Ausgang 14 dient als Datenleitung (DL-Bus) zur Messwertaufzeichnung („Datenlogging") mittels Bootloader BL-NET oder D-LOGG und/oder als Busleitung für diverse Sensoren.

Erhält der Regler Daten über das Netzwerk, besteht über DL die Möglichkeit, einen zweiten Datensatz mit den Daten der Netzwerkeingänge zu versenden. In diesem Fall erkennt der Datenlogger den zweiten Datensatz als virtuellen zweiten UVR1611-Regler. Diese Option kann allerdings nur genutzt werden, wenn der zweite DL-Eingang des Datenloggers unbenutzt ist.

Als **Datenleitung** kann jedes Kabel mit einem Querschnitt von 0,75 mm² bis max. 30 m Länge verwendet werden. Für längere Leitungen empfehlen wir die Verwendung eines geschirmten Kabels. Lange eng nebeneinander verlegte Kabelkanäle für Netz- und Datenleitungen führen dazu, dass Störungen vom Netz in die Datenleitungen einstreuen. Es wird daher ein Mindestabstand von 20 cm zwischen zwei Kabelkanälen oder die Verwendung geschirmter Leitungen empfohlen. Bei Erfassung von zwei Regelungen mit dem Datenkonverter müssen separate geschirmte Kabel eingesetzt werden. Ebenso darf die DL nie mit CAN im selben Kabel geführt werden.

Ausgangsstatus: TYP: DATENLEITUNG	Ausgang 14 als Datenleitung / DL-Bus
BEZEICHNER- GRUPPE: Allgemein BEZ: Datenleitung	
NETZW.EG.=>DL.: nein	bei Eingabe „ja": Netzwerkeingänge werden als zweiter Datensatz auf den DL-Bus ausgegeben

Ausgang 14 als Schaltausgang:

Bei Bedarf kann der Ausgang 14 mit einem externen 12 V / 20 mA- Relais (gegen Masse gelegt) als zusätzlicher Schaltausgang genutzt werden. Das Relais muss dazu mit einer entsprechenden Freilaufdiode versehen werden.
Eine Messwertaufzeichnung mittels Datenlogger und das Erfassen von Sensoren über die DL-Busleitung sind in diesem Modus nicht möglich.
Bei der Gerätetype UVR1611E (Sondertype für Schaltschrankeinbau) kann der Ausgang 14 **gleichzeitig** als Schaltausgang und Datenleitung (DL-Bus) genutzt werden. Darum kann für diese Gerätetype mit der Einstellung „**UVR1611E: ja**" zusätzlich zum Schaltausgang die Datenleitung (DL-Bus) aktiviert werden. Diese Option darf nur bei der Type UVR1611E aktiviert werden, und führt bei anderen Gerätetypen zu einer Fehlfunktion des Ausgangs!

Ausgangsstatus: TYP: SCHALTAUSG.	Ausgang 14 als Schaltausgang
BEZEICHNER- GRUPPE: Allgemein BEZ: Ladepumpe	
VERZOEG.: 0 Sek NACHLAUF: 0 Sek	
UVR1611E: nein NETZW.EG.=>DL.: nein	Diese Option darf nur bei der Type UVR1611E aktiviert werden!

Besonderheiten der Ausgänge 15,16

Ausgang 15, 16 = Analogausgänge. Diese Ausgänge stellen eine Spannung von 0 bis 10V zur Verfügung, z.B. zur Leistungsregelung moderner Brenner (Brennermodulation). Sie können von einem PID- Funktionsmodul, aber auch von anderen Funktionen mit einem Analogwert angesteuert werden. Die „Skalierung" bietet die Möglichkeit, den Rechenwert dem Regelbereich des nachgeschalteten Gerätes anzupassen.
Wirken mehrere Funktionen gleichzeitig auf einen Analogausgang, wird der höhere Wert ausgegeben.
Bei Aktivierung des Analogausgangs über einen **Digitalbefehl** (EIN), kann eine **dominierende** Ausgangsspannung zwischen 0,00 und 10,00V festgelegt werden.
Die Ausgabe des Rechenwertes erfolgt wahlweise als Spannung (0-10 V) oder PWM-Signal. Bei PWM (Pulsweitenmodulation) wird ein Rechtecksignal mit einem Spannungspegel von etwa 10V und einer Frequenz von 2kHz mit variablem Tastverhältnis (0 - 100%) erzeugt.

Beispiele für verschiedene Skalierungen:

Stellgröße von PID-Funktion: Modus 0-10V, die Stellgröße 0 soll 0 V, die Stellgröße 100 soll 10 V entsprechen:

```
Ausgangsstatus:
MODUS:  0-10 V

SKALIERUNG:
      0   :  0.00 V
    100   : 10.00 V

Ausgangsspg. Digital-
befehl   : 10.00 V
```

Die Stellgröße wird ohne Komma übernommen

Temperaturwert, z.B. von einer Analogfunktion: Modus PWM, die Temperatur 0°C soll 0 %, die Temperatur 100°C soll 100 % entsprechen:

```
Ausgangsstatus:
MODUS:  PWM

SKALIERUNG:
      0   :  0.0 %
   1000   : 100.0 %

Ausgangsspg. Digital-
befehl   : 10.00 V
```

Der Temperaturwert wird in 1/10°C **ohne** Komma übernommen

Brennerleistung, z.B. von den Funktionen Warmwasseranforderung oder Wartung: Modus 0-10V, die Brennerleistung von 0% soll 0 V, 100% sollen 10 V entsprechen:

```
Ausgangsstatus:
MODUS:  0-10 V

SKALIERUNG:
      0   :  0.00 V
    100   : 10.00 V

Ausgangsspg. Digital-
befehl   : 10.00 V
```

Der Prozentwert wird ohne Komma übernommen

Antiblockierschutz

Umwälzpumpen, die längere Zeit nicht laufen (z.B. Heizkreispumpe während des Sommers), haben vielfach Anlaufprobleme in Folge innerer Korrosion. Dieses Problem lässt sich einfach umgehen, indem die Pumpe periodisch für 30 Sekunden in Betrieb gesetzt wird.
Das nach dem Ausgang 16 angefügte Menü ***ANTIBLOCKIERSCHUTZ*** erlaubt es, einen Zeitpunkt sowie alle Ausgänge anzugeben, die diesen Antiblockierschutz erhalten sollen.

```
Mo Di Mi Do Fr Sa So
um:      16.30  Uhr

AUSGANG:
1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14
15 (=analog=) 16
```

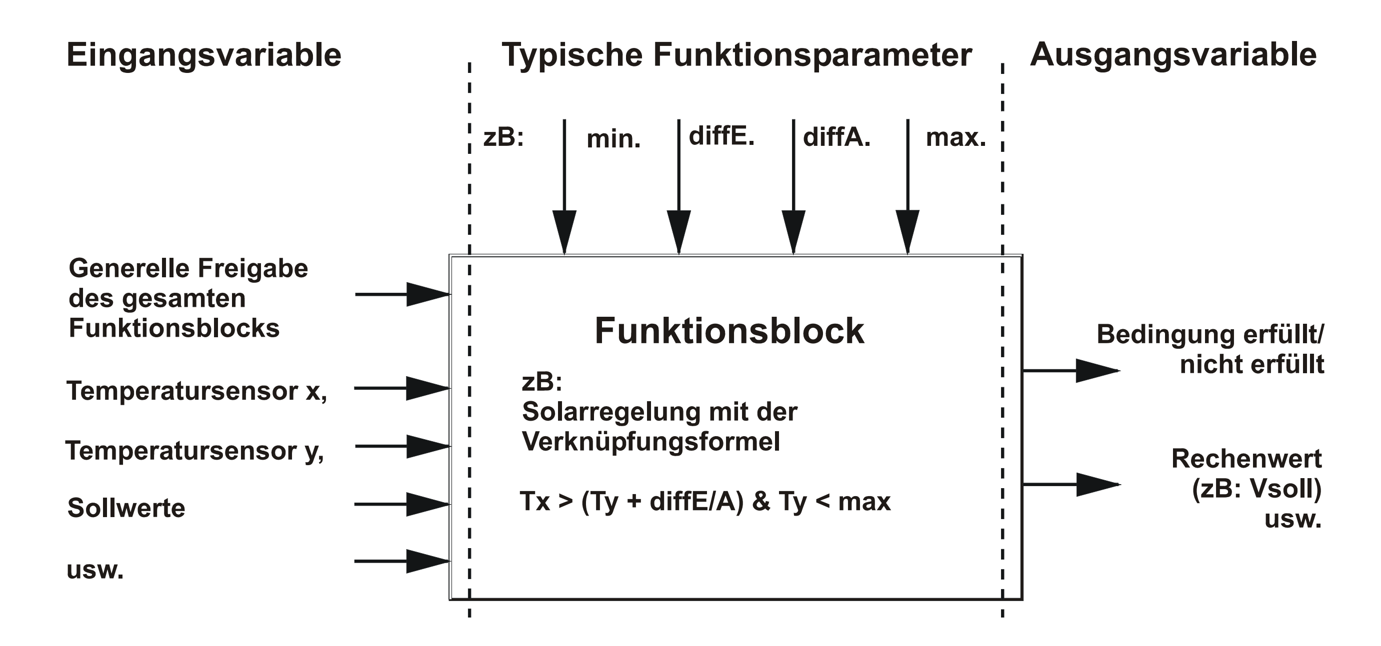
Laut Beispiel werden am Dienstag und am Freitag um 16.30 Uhr die Pumpen 3,4,6,9 und 10 für 30 Sekunden in Betrieb genommen, wenn der Ausgang seit dem Reglerstart bzw. dem letzten Aufruf des Antiblockierschutzes nicht aktiv war.
Der Computer schaltet nicht alle Ausgänge zugleich ein, sondern beginnt mit Ausgang 3, schaltet nach 30 Sekunden auf Ausgang 4 und so weiter.
Dem Energiespargedanken entsprechend wird eine Schaltzeit gewählt, zu der weder die Industrie noch typische Haushalte das Stromnetz belasten. Es genügt, einen Tag pro Woche vorzugeben.

MENÜ Funktionen

Grundlagen des Funktionsmenüs

Im Menü “Funktionen” werden alle regelungstechnischen Verknüpfungen festgelegt und parametriert (es wird darin die Regelungstechnik der gesamten Solar- und Heizungsanlage beschrieben!). Zu diesem Zweck besitzt das Gerät Funktionsmodule, die nacheinander und auch mehrmals in die Liste “Funktionen” eingetragen werden können.

Prinzipskizze eines Funktionsmoduls:



Über die Eingangsvariablen des Funktionsmoduls erhält das Modul alle zur internen Entscheidung erforderlichen Daten. Das werden oft Temperaturen sein. Weiters besitzt jedes Modul die Eingangsvariable “Freigabe” die als generelle Erlaubnis zum Abarbeiten der Aufgabe angesehen werden kann.
Innerhalb des Funktionsmoduls werden mit Hilfe der Daten und Einstellungen die Entscheidungen und Sollwerte berechnet und als Ausgangsvariable zur Verfügung gestellt.
Ein Funktionsmodul kann im Gesamtsystem daher nur dann Aufgaben erfüllen, wenn es mit seinen Ein- und Ausgangsvariablen mit anderen Teilen des Systems (Eingänge, Ausgänge, andere Module) verbunden ist.

Es soll nun an Hand eines Beispiels eine neue Funktion festgelegt werden.
Anzeigebeispiel aus den Menü Funktionen:

```
5: LADEPUMPE
   LDPUMPE1   PAR?
6: NEUE FUNKTION
   -----      PAR? ◄
```

der Funktion 5 wurde bereits das Funktionsmodul "Ladepumpe" zugeordnet
ein neues Modul kann eingetragen werden

Ein neues Funktionsmodul lässt sich unter folgender Vorgangsweise hinzufügen: Zeiger auf *PAR?* der neuen Funktion stellen und das Scrollrad drücken. Am Display erscheint folgender Text:

```
TYP:  HEIZKREISREG.
BEZ.:    -----

Umfang ZEITPROGRAMM:
Anzahl Progr.:  1
```

Der Computer schlägt momentan als neue Funktion das Modul *HEIZKREISREGELUNG* mit allen seinen Zusätzen vor. Unter der Annahme, das Modul *SOLARREGELUNG* soll hinzugefügt werden, wird unter "TYP.:" durch einen erneuten Druck auf das Rad zur Auswahl eines Funktionsmoduls umgeschaltet (der Rahmen leuchtet orange und der Zeiger ändert seine Form). Mit dem Scrollrad lässt sich aus den Modulen das Gewünschte wählen. Durch einen erneuten Druck auf das Rad wird das neue Modul *SOLARREGELUNG* aufgerufen.
Anzeigebeispiel:

```
TYP:  SOLARREGELUNG
BEZ.:    -----

HINZUFUEGEN ?   nein
```

In der Zeile BEZ.: (Bezeichnung) kann ein Text für das Modul gewählt werden. Unter der Annahme, dass bereits als Funktionsnummer 1 ein Solarkreis mit der Bezeichnung "SOLAR 1" besteht, fällt die Wahl auf "SOLAR 2".
Weiters ist die Frage "HINZUFUEGEN ? " mit *ja* zu beantworten. Der Computer hat nun das Modul *SOLARREGELUNG* mit der Nummer 6 in die Liste übernommen und blendet sofort das Menü dieser Funktion, das ist nun das Modul Solarregelung SOLAR 2, ein.
Daraus ergibt sich folgendes **Anzeigebeispiel**:

```
BEZ.:       SOLAR2
FUNKTIONSSTATUS:
EINGANGSVARIABLE:
AUSGANGSVARIABLE:

KOLLEKTORTEMP.:
T.koll.IST:       -----
T.koll.MAX:       130 °C
       .....
```

und so weiter

Eingangsvariable

Eingangsvariable stellen sowohl das Bindeglied zu Sensoren als auch zu Ausgangsvariablen aus anderen Funktionsmodulen oder definierbaren Parametern dar. Typische Eingangsvariable des Moduls *SOLARREGELUNG* sind der Kollektor- und der Speicherfühler. Eine andere typische Eingangsvariable für das Modul *ANFORDERUNG HEIZUNG* ist die errechnete Vorlaufsolltemperatur (T.vorl.Soll) des Moduls *HEIZKREISREGELUNG*.
Es können unter Umständen aber auch Parameter als Eingangsvariable definiert sein, wenn es sinnvoll ist, Rechenergebnisse eines Funktionsmoduls (= dessen Ausgangsvariable) als Thermostatschwelle im neuen Block zu verwenden. So ist die min-Schwelle des Moduls *LADEPUMPE* kein Funktionsparameter, sondern eine Eingangsvariable.
Jedes Funktionsmodul verfügt über die Eingangsvariable “Freigabe .....”, die eine grundlegende Erlaubnis der gesamten Funktion darstellt. Dadurch wird eine einfache Sperre bzw. Freigabe des gesamten Moduls durch ein anderes erreicht.

Anzeigebeispiel:

```
BEZ.:   HEIZKR.2
FUNKTIONSSTATUS:
EINGANGSVARIABLE:    ◄
AUSGANGSVARIABLE:

BETRIEB: ZEIT/AUTO
```

weitere Textzeilen durch Scrollen

Zeiger auf “EINGANGSVARIABLE:” stellen und Rad drücken (im Folgenden nur mehr mit “Einsteigen” bezeichnet). Daraus folgt das **Anzeigebeispiel**:

```
HEIZKR.2

FREIGABE HEIZKREIS:
Quelle:  Benutzer
Status:  EIN
```

Die Zeile “FREIGABE HEIZKREIS:” ist die grundlegende Erlaubnis des gesamten Funktionsmoduls. Der Benutzer als “(Signal-) Quelle” hat die Freigabe erteilt (*EIN*).

Anstelle von ***Benutzer*** kann eine andere Freigabequelle gewählt werden:

- ***Eingang*** Das muss ein Eingang sein, der bei der Eingangsparametrierung auf ***DIGITAL*** gestellt ist.
- ***Ausgang*** In manchen Fällen werden Ausgänge des Reglers von mehreren Modulen angesteuert (z.B. gemeinsame Solarpumpe). Über ***Ausgang*** kann daher ein gemeinsamer Ausgang als Freigabesteuerung verwendet werden.
- ***NW-Status*** Die Freigabe erfolgt aufgrund des **Netzwerkstatus** (Siehe Kapitel Netzwerk/Timeouts). Der Netzwerkstatus kann wahlweise für einzelne oder für alle Netzwerkeingänge gemeinsam gewählt werden („Netzwerkstatus 33“).
- ***Sensorst.*** Die Freigabe erfolgt aufgrund des **Sensorstatus**. Ein korrekt arbeitender Sensor hat den Status **AUS** und ein defekter (Unterbrechung oder Kurzschluss) **EIN**. So kann z.B. auf einen Ausfall des Außenfühlers entsprechend reagiert werden (z.B. für die Funktion „**Meldungen**“). Der Sensorstatus kann wahlweise für einzelne oder für alle Sensoren gemeinsam gewählt werden („Sensorstatus 17“).
- ***Meldung*** Die Freigabe des Funktionsmoduls hängt vom Status einer ***Meldung*** ab.
- ***Netzwerk*** Ein Funktionsmodul eines anderen Gerätes aus dem CAN- Netzwerk ist für die Freischaltung der Funktion *HEIZKR.2* zuständig (**digitale** Netzwerk-Eingangsvariable).

Jede andere bereits festgelegte Funktion kann die Funktion HEIZKR.2 freigeben.

Wurde als Quelle ein anderes Funktionsmodul (bzw. Netzwerk) gewählt, erscheint daraufhin dessen erste Ausgangsvariable (bzw. die erste Netzwerk-Eingangsvariable). **Eine analoge Größe** (Temperatur, Rechenergebnis**) ist nicht zur Freigabesteuerung geeignet**. Eine Freigabesteuerung kann immer nur ein Schalter, also eine digitale Größe wie z.B. der Ausgangszustand eines schon eingetragenen Funktionsmoduls, sein. Besitzt ein Modul mehrere Ausgangsvariable, besteht auch die Wahl zwischen diesen Variablen.
Soll die Freigabe durch einen Digitaleingang, Ausgang oder ein anderes Modul erfolgen, besteht weiters die Wahl der Freigabe durch ***normal*** bzw. ***invers***. So kann ein Modul auch durch den Abschaltzustand freigegeben werden.
Anzeigebeispiel der Eingangsvariablen "FREIGABE PUMPE:" des Funktionsmoduls *HEIZKREISREG*. Die Heizkreispumpe darf nur laufen, wenn über das Funktionsmodul *LADEPUMPE* nicht gerade die Boilerladung aktiv ist (Boilervorrang):

FREIGABE PUMPE:	
Quelle: LDPUMPE1	Freigabe über das Modul mit dieser Bezeichnung
1 : Stat.Ladepumpe	über den Ausgangsstatus des Moduls
Modus: invers	über den inversen Ausgangsstatus der Moduls
Status: EIN	Heizkreispumpe ist zurzeit freigegeben

Die Freigabe der Heizkreispumpe wird also vom Funktionsmodul *LADEPUMPE* mit der Bezeichnung *LDPUMPE1* gesteuert. Da der Modus ***invers*** ist, erfolgt die Freigabe immer wenn die Ladepumpe steht. Dies ist momentan auch der Fall, weil der Status der Freigabe *EIN* (freigegeben) anzeigt.

Durch weiterscrollen erscheinen nach den Freigaben die nächsten Eingangsvariablen des Moduls *HEIZKR.2*:

```
RAUMTEMPERATUR:
Quelle:  Eingang
12 : Temp.Raum2

VORLAUFTEMPERATUR:
Quelle:  Eingang
11 : T.Heizkr.VL2
     ....... usw.
```

Das Modul *HEIZKR.2* benötigt also noch weitere Eingangsinformationen wie die Raumtemperatur, Vorlauftemperatur usw.
Wie bei der Eingangsvariablen "FREIGABE" kann als Quelle der Temperaturen über *Netzwerk* auch ein Netzwerkeingang eines Gerätes aus dem CAN- Netzwerk festgelegt werden. So ist es z.B. möglich, die Information der Außentemperatur an mehrere Regler zu übergeben.

Ausgangsvariable

Ausgangsvariable stellen das Ergebnis eines Funktionsmoduls dar. Sie können direkt zum Schalten eines Hardwareausgangs verwendet werden oder sind die Eingangsvariable eines weiteren Moduls. Soll diese Ausgangsvariable direkt zum Schalten einer Pumpe verwendet werden, so lässt sich die Zuordnung im Menü “AUSGANGSVARIABLE” des Moduls einstellen. Die Ausgangsvariable steht **mit oder ohne** Zuordnung zu einem tatsächlichen Ausgang den anderen Modulen als Eingangsvariable immer zur Verfügung.
Unser vorangegangenes Beispiel, das Solarreglermodul, bildet normalerweise aus einer Differenz- samt Thermostatfunktion einen Ausgang (z.B.: Differenz bereits erreicht, Speichertemperaturbegrenzung noch nicht erreicht => Ausgangsvariable = *EIN*). Diese Information kann nun unter “Ausgangsvariable” einem Hardwareausgang zugeordnet werden.
Anzeigebeispiel (wir befinden uns bereits im Menü der Funktion 6 = SOLAR 1):

```
BEZ.: SOLAR1
FUNKTIONSSTATUS:
EINGANGSVARIABLE:
AUSGANGSVARIABLE:    ◄

KOLLEKTORTEMP.:
```

weitere Textzeilen durch Scrollen

Nach dem Einstieg in das Menü “AUSGANGSVARIABLE:” zeigt sich folgendes Menü:

```
SOLAR 1

SOLARKREIS:
STATUS:  AUS
AUSGANG:
 1 2 3 4 5 6 7 8
 9 10 11 12 13 14
 15 (=analog=) 16
```

Die Ausgangsvariable hat gerade den Zustand (Status) *AUS*, d.h. entweder ist zurzeit die erwünschte Temperaturdifferenz nicht erreicht oder die Speicherbegrenzung schon überschritten. Nun soll die Variable dem tatsächlichen (Hardware-) Ausgang 1 zugeordnet werden.
Dazu den Zeiger auf 1 bewegen und mit dem üblichen Vorgang - / drücken / die 1 dunkel hinterlegen / drücken - die Zuordnung treffen.
Das Display zeigt nun:

oberhalb des sichtbaren Bereichs

```
SOLAR 1

SOLARKREIS:
STATUS:  AUS
AUSGANG:
 1◄2 3 4 5 6 7 8
 9 10 11 12 13 14
 15 (=analog=) 16
```

unterhalb des sichtbaren Bereichs

Somit wirkt die Funktion *SOLAR 1* auf Ausgang 1.

In einer Solaranlage mit mehreren Verbrauchern wird oft eine gemeinsame Pumpe mit Ventilen eingesetzt. Wir treffen daher folgende weitere Annahme:

Zweikreis-Solaranlage mit gemeinsamer Pumpe und Dreiwegeventil
Ausgang 1 = gemeinsame Pumpe
Ausgang 3 = Dreiwegeventil

In diesem Beispiel muss also in *SOLAR 2* sowohl der Ausgang 1 als auch der Ausgang 3 aktiviert werden (1 und 3 dunkel hinterlegt). In der Funktion *SOLAR 1* ist bereits korrekt der Ausgang 1 laut obigem Beispiel zugeordnet.
Das Display zeigt nun:

```
SOLAR2

SOLARKREIS:
STATUS:  AUS
AUSGANG:
 1 2 3◄4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14
15 (=analog=) 16
```

oberhalb des sichtbaren Bereichs

unterhalb des sichtbaren Bereichs

Somit würde *SOLAR 1* mit Ausgang 1 (nur mit der Pumpe) den ersten Solarkreis schalten und *SOLAR 2* mit Ausgang 1 und 3 (Pumpe und Ventil) den zweiten.
Unabhängig davon, ob alle diese Zuordnungen getroffen wurden oder nicht, steht die Variable für andere Funktionsmodule zur Verfügung.
Die Ausgangsvariable (Schaltzustand Pumpe ein/aus) aus *SOLAR 2* und ev. auch aus *SOLAR 1* aus unserem Beispiel kann dem Modul *PID-REGELUNG* (Drehzahlregelung) als Eingangsvariable zugeordnet werden. Damit lässt sich über die Eingangsvariable “FREIGABE” der Start der Drehzahlregelung für die gemeinsame Solarpumpe schalten.

Bei der Heizungsreglerfunktion stehen folgende Ausgangsvariable zur Verfügung:
- Vorlaufsolltemperatur - zur Weiterverwendung in der Brenneranforderung
- effektiv wirksame Raumtemperatur - als Sollwert für die Drehzahlregelung, wenn an Stelle des Mischers die Raumtemperatur nur durch das Modul *PID-REGELUNG* über die Umwälzpumpe geregelt wird
- Heizkreispumpe - schaltet den zugeordneten Hardwareausgang
- Mischer ein/aus - Zuordnung zu den zwei Hardwareausgängen *Mischer AUF / ZU*
- Wartungsbetrieb – EIN wenn die Wartungsfunktion den Betrieb des Heizkreises erzwingt
- Frostschutzbetrieb – EIN wenn der Heizkreis im Frostschutzbetrieb läuft

Funktionsparameter

Sie sind Einstellwerte, die es dem Anwender ermöglichen, den fertigen (also mit allen Funktionsmodulen vorprogrammierten) Regler auf seine Anlageneigenschaften anzupassen.
Im Modul *SOLARREGELUNG* sind das Parameter wie Ein- und Ausschaltdifferenz, Maximalbegrenzung zu den möglichen Sensoren. Im Modul *HEIZKREISREGELUNG* sind es Parameter wie Heizkennlinie, gewünschte Raumtemperatur im Heiz- und Absenkbetrieb etc.
Zusätzlich erlauben in einigen Modulen die Funktionsparameter der Zeitfenster eine zeitgesteuerte Freigabe bzw. Blockade des Moduls oder von Modulteilen. Pro Funktionsmodul stehen maximal 5 Zeitprogramme mit je 3 Zeitfenstern zur Verfügung. Jedes Zeitprogramm kann getrennt beliebigen Tagen zugeordnet werden.
Da die Funktionsparameter ein wesentlicher integrierter Teil eines Funktionsmoduls sind, werden sie ausführlich in der Beschreibung der einzelnen Funktionsmodule behandelt.

Zeitprogramme

sind in jedem Funktionsmodul gleich aufgebaut und können hier daher allgemein beschrieben werden.
Annahme: Das Modul *HEIZKREISREGELUNG* wurde bereits zweimal als Funktion (F3 = HEIZKR.1, F4 = HEIZKR.2) mit jeweils zwei Zeitprogrammen beim Hinzufügen der Funktionen eingestellt und nun sollen für den “HEIZKR.2” für die Werktage und das Wochenende getrennte Zeitprogramme festgelegt werden.
Wir befinden uns bereits im Menü „*FUNKTIONEN*“ und scrollen zur Anzeige:

```
   HZ_ANF.1     PAR?
3: HEIZKREISREG.
   HEIZKR.1     PAR?
4: HEIZKREISREG.
   HEIZKR.2     PAR? ◄
```

verbleibender Text aus Funktion 2

Und nach dem Einsteigen in “HEIZKR.2”:

```
BEZ.: HEIZKR.2
FUNKTIONSSTATUS:
EINGANGSVARIABLE:
AUSGANGSVARIABLE:

BETRIEB: RAS
           NORMAL
RAUMTEMPERATUR:
T.raum.IST:    20.7 °C
T.raum.ABSENK: 15 °C
T.raum.NORMAL: 20 °C
           ZEITPROG.: ◄
```

weitere Textzeilen durch Scrollen

Nach dem Einstieg in das Menü “ZEITPROG.:” werden alle Zeitprogramme mit ihren Zeitfenstern nacheinander aufgelistet.
Anzeigebeispiel:

```
Mo Di Mi Do Fr Sa So
05.00 - 07.00  Uhr
12.00 - 22.00  Uhr
00.00 - 00.00  Uhr
```

Zeitfenster nicht verwendet

Soll das erste Zeitprogramm für Montag bis Freitag gelten, so sind diese fünf Symbole nacheinander dunkel zu hinterlegen
Anzeigebeispiel:

```
Mo Di Mi Do Fr Sa So
06.00 - 07.30  Uhr
12.00 - 21.00  Uhr
00.00 - 00.00  Uhr
```

Das erste Zeitprogramm ergibt während der Werktage (Mo - Fr) zwei Heizzeiten und zwar von 6.00 bis 7.30 Uhr und von 12.00 bis 21.00 Uhr.
Bei der Erstparametrierung eines Funktionsmoduls wird nur ein Zeitprogramm vorgeschlagen. Dies lässt sich auf bis zu fünf Zeitprogramme ändern, bevor der Eintrag des Moduls in die Funktionsliste mit “Funktion hinzufügen?” eingetragen wird. Zur Änderung der Anzahl der Zeitfenster und –programme eines bereits eingetragenen Funktionsmoduls besitzt jedes Modul an dessen Menüende folgende Einträge:

```
FUNKTION LOESCHEN
FUNKTION AENDERN
FUNKTION EINFUEGEN
```

Über “**FUNKTION ÄNDERN**” erscheint für obiges Beispiel folgendes Menü:

```
TYP.: HEIZKREISREG.
BEZ.: HEIZKR.2

Umfang ZEITPROGRAMM:
Anzahl Progr.:    1
Anzahl Fenster:   3
mit Sollwert?    nein

AENDERN?         nein
```

Hier lässt sich die Anzahl der gewünschten Zeitprogramme sowie die Anzahl der Fenster pro Programm erneut festlegen.
Die Frage “mit Sollwert? ***nein****”* bedeutet, dass für alle Zeitprogramme der gleiche Sollwert des Moduls (z.B. gewünschte Raumtemperatur während der Heizzeiten) verwendet wird. Der Befehl “mit Sollwert ***ja***” ermöglicht es, jedem Zeitfenster jedes Zeitprogramms einen getrennten Sollwert zuzuordnen. Damit ist im Beispiel *HEIZKREISREGELUNG* für jede Heizzeit eine eigene Raumtemperatur möglich.
Sobald die Zuordnung erfolgt ist (z.B. 2 Programme mit je 3 Zeitfenstern), muss die Änderung quittiert werden = an das Menüende scrollen und ÄNDERN? mit *ja* bestätigen.

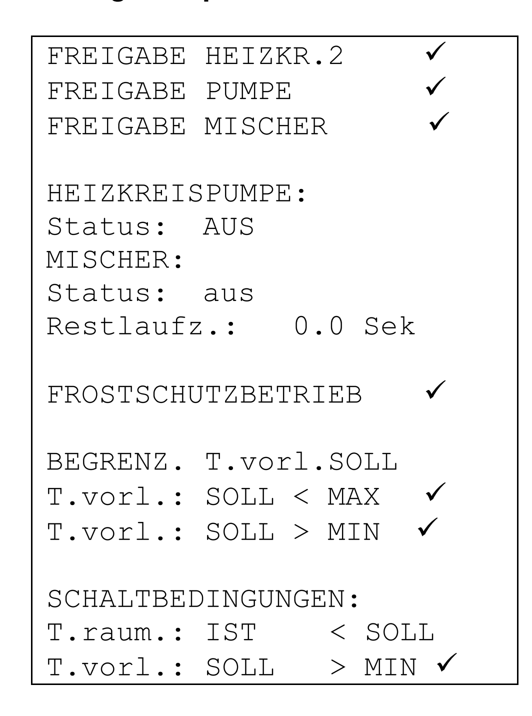
Menü Funktionen

Bereits eingetragene Funktionen können jederzeit gelöscht werden. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn bereits Funktionsdaten eines ähnlichen Projektes vorliegen und nur geringfügige Änderungen vorgenommen werden müssen. Dazu steht am Menüende jedes Funktionsmoduls der Befehl "**FUNKTION LOESCHEN**" zur Verfügung. Die bereits parametrierten Ein- und Ausgänge werden dadurch aber nicht gelöscht.
Der Befehl "**FUNKTION EINFUEGEN**" erlaubt es, vor dem momentan gewählten Funktionsmodul ein weiteres zu setzen. Somit kann jederzeit ein Funktionsmodul eingefügt werden, das der Übersicht halber nach oder vor einem anderen stehen soll.

Funktionsstatus

Funktionsmodule besitzen eine Vielzahl von Funktionsparametern, die die Ausgangsvariablen entsprechend beeinflussen. Es ist daher nicht einfach nachvollziehbar, warum ein Ausgang gerade gesperrt oder freigegeben ist. Im Modul *HEIZKREISREGELUNG* bestimmen etwa zehn Funktionsparameter wie Freigabe, Betriebsart, Abschaltbedingungen usw. die Freigabe der Heizkreispumpe. Um einen raschen Überblick über den Status zu erhalten, steht am Anfang jedes Grundmenüs der Eintrag "FUNKTIONSSTATUS".
In diesem Submenü sind alle wirksamen Funktionsteile aufgelistet, wobei ein ✓ am rechten Zeilenrand die Freigabe anzeigt. Jeder Funktionsteil, der keinen Haken am Zeilenende besitzt, führt momentan zu einer Sperre der Ausgangsvariablen (des Ausgangs).

Anzeigebeispiel:



```
FREIGABE HEIZKR.2      ✓
FREIGABE PUMPE         ✓
FREIGABE MISCHER       ✓

HEIZKREISPUMPE:
Status:  AUS
MISCHER:
Status:  aus
Restlaufz.:   0.0 Sek

FROSTSCHUTZBETRIEB     ✓

BEGRENZ. T.vorl.SOLL
T.vorl.: SOLL < MAX   ✓
T.vorl.: SOLL > MIN   ✓

SCHALTBEDINGUNGEN:
T.raum.: IST    < SOLL
T.vorl.: SOLL   > MIN ✓
```

Die Restlaufzeit des Mischers wird nach Richtungswechsel bzw. erteilter Freigabe neu geladen und beträgt immer 20 Minuten unabhängig von der eingestellten Mischerlaufzeit.

In diesem Beispiel ist die Heizkreispumpe momentan gesperrt (Status = AUS), weil die festgelegte Raumtemperatur überschritten ist (Schaltbedingung *T.raum.: IST < SOLL* ist nicht erfüllt).
Zusätzlich zu den maßgeblichen Funktionsteilen werden in diesem Submenü immer auch alle Ausgangsvariablen mit ihrem aktuellen Ausgangsstatus angegeben.

MENÜ Meldungen

Dieses Modul ermöglicht die Erzeugung von Meldungen (Fehler, Störung etc.) auf Grund von festlegbaren Ereignissen, **wenn diese länger als 10 Sekunden auftreten**. Ausgelöste Meldungen tragen sich automatisch in die Funktionsübersicht ein. Zusätzlich stellen Ausgangsvariable während der Meldungsdauer Schaltsignale zur Verfügung. In Summe können acht Meldungslinien aufgebaut werden, von denen jede als eigenständiges Modul zu betrachten ist.
Da werksseitig keine Meldungslinien vorgegeben sind, erscheint nach dem Einstieg in das Menü auf allen acht Linien "unbenutzt   PAR?". Nach dem Einstieg in die Parametrierungsebene kann die Variablenzuordnung und Parametrierung wie bei allen Funktionen vorgenommen werden. Jede Meldungslinie besteht aus den folgenden Variablen:

Eingangsvariablen:	**Ausgangsvariablen:**
Freigabe Meldung = generelle Freigabe der Meldungslinie **Meldung aktivieren** = auslösendes Ereignis Meldung löschen = Eingang zum Löschen der Meldung	Status Meldung aktiv Ausgang normal ein = einfaches Ausgabesignal während der Meldung Ausgang dominant ein = überschreibt die Zuordnung mit einem Ein- Signal Ausgang dominant aus = überschreibt die Zuordnung mit einem Aus- Signal Ausgang (Störung entriegeln) = erzeugt beim Rücksetzen einen 3 Sekunden langen Impuls

Besonderheiten:

- Jede Meldungslinie hat einen Löscheingang, der über einen **Digitaleingang** auf eine Quittiertaste gelegt werden kann oder ein automatisches Rücksetzen durch eine andere Funktion erlaubt. Mit ***Benutzer*/AUS** ist das Löschen der Meldung nur über das Scrollrad möglich. Mit ***Benutzer*/EIN** erfolgt die Löschung der Meldung **automatisch**, sobald die Meldungsursache wegfällt.
- Es kann ein **Warnton** aktiviert werden
- Zugeordnete Ausgänge unter den Ausgangsvariablen ***Ausgang dominant...*** werden auf den Ausgangsstatus der Meldelinie gesetzt, unabhängig von Zuordnungen aus anderen Modulen oder einem momentanen Handbetrieb.
- Zum Rücksetzen von externen Einrichtungen steht eine eigene Ausgangsvariable zur Verfügung, die beim Löschen der Meldung einen drei Sekunden langen Impuls erzeugt (nur bei Meldungstyp „Störung“ möglich!).
- Die Zeile "MELDUNG LOESCHEN" erscheint in der Funktionsübersicht nur, wenn das Ereignis zu diesem Zeitpunkt bereits abgefallen ist. Das Löschen führt automatisch auch zum Ausblenden der Meldung aus der Funktionsübersicht.

Menü Meldungen

Als **Beispiel** wird angenommen, dass eine Vergleichsfunktion als Kesselthermostat bei Kesselübertemperatur (= Ereignis) die Meldung “Übertemperatur” mit Warnton auslösen, dominant die Heizkreispumpe und die Boilerladepumpe einschalten und die Brenneranforderung ausschalten soll:

EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
MELDUNGSTYP:	Wahl der Überschrift: MELDUNG, STOERUNG, WARNUNG, FEHLER
WARNUNG	es wird eine Warnung ausgegeben
MELDUNGSGRUPPE:	aus welcher Gruppe wir der Namen der Meldung gewählt?
Default	Default (= Allgemein) oder Benutzerdefiniert (nur mit TAPPS)
MELDUNGSURSACHE:	welche Ursache (Ereignis) hat die Meldung?
Uebertemp.	Ursache ist eine Übertemperatur
WARNTON ja	sobald das Ereignis eintritt, ertönt ein Warnton

Zusätzlich erscheint in der Meldungstype “STÖRUNG”:

Störung entriegeln?	Ein Druck auf das Scrollrad erzeugt in der Ausgangsvariable “Störung entriegeln” einen 3 Sekunden langen Impuls

In den Ausgangsvariablen werden unter der Überschrift “Ausgang (dominant EIN)” die entsprechenden Pumpenausgänge als Zuordnung dunkel hinterlegt. Damit ist sichergestellt, dass die Pumpen bei Eintreten des Ereignisses absolut zuverlässig eingeschaltet werden. Zugleich ist durch die Zuordnung des Ausganges für die Brenneranforderung über “Ausgang (dominant AUS)” sichergestellt, dass der Brenner zuverlässig abgeschaltet wird.
Generell gilt: Eine Ansteuerung von Ausgängen über “dominante” Befehle (dies gilt auch für andere Module, die solche Möglichkeiten besitzen) überschreibt grundsätzlich alle Steuersignale aus einfachen Zuordnungen **und auch den Handbetrieb**. Wenn zugleich zwei unterschiedliche dominante Signale (EIN und AUS) auf einen Ausgang wirken, besitzt das Signal “dominant AUS” die höhere Priorität.
Wird nun über das Ereignis die Meldung laut obiger Vorgabe ausgelöst, so erscheint in der **Funktionsübersicht** an erster Stelle:

WARNTON AUS:	

WARNUNG	
Uebertemp.	
seit:	
29.01. um 15:18	
MELDUNG LOESCHEN:	erscheint nicht, wenn das Ereignis noch auftritt
---------------------	

Sobald der Cursor auf “**WARNTON AUS**” platziert und das Scrollrad gedrückt wird, schaltet das Gerät den Warnton ab und diese Zeile wird aus dem Display gelöscht.

Nur bei der Meldung “**STOERUNG**”: Die zusätzlich erscheinende Zeile “Störung entriegeln?” löst mit dem Scrollrad in der Ausgangsvariablen “Störung entriegeln” einen drei Sekunden langen Impuls aus, unabhängig davon, ob zu diesem Zeitpunkt die Auslöseursache noch besteht oder nicht. Tritt nach dem Impuls das Ereignis nicht mehr auf, wird zugleich auch die gesamte Meldung gelöscht.

MENÜ Netzwerk

Dieses Menü enthält alle Angaben und Einstellungen, die für den Aufbau eines CANopen-Netzwerkes notwendig sind.

Gesamte Menüansicht:

Knoten-Nr.: 1	das Gerät hat die Netzwerkadresse 1
FREIGABE: EIN	Teilnahme an der Buskommunikation erlaubt
Autooperat.: ja	Gerät kommuniziert mit anderen Busteilnehmern ohne Master
Status: operat	und ist aktiv
AUSGANGSVARIABLE:	
DIGITAL:	
ANALOG:	
Sendebedingungen:	
EINGANGSVARIABLE:	
DIGITAL:	
ANALOG:	
Timeouts:	
DATENLOGGING	
NETZWERKKNOTEN:	

- **Knoten Nr**. - Jedem Gerät im Netzwerk muss eine **eigene** Adresse (Knotennummer 1-62) zugewiesen werden!
- **Freigabe** - Ohne Netzwerk- Freigabe ***EIN*** darf das Gerät weder Nachrichten senden noch empfangen; es würde also nicht an der Kommunikation teilnehmen.
- **Autooperat.** - Besteht das Netzwerk nur aus Geräten der UVR1611-Familie (UVR1611, CAN-Monitor, BL-Net…) ist Autooperat. auf *ja* zu stellen (Normalfall). Gibt es im Netzwerk ein übergeordnetes Gerät (Master oder Netzwerkmanager) muss Autooperat. auf *nein* gestellt werden.
- **Status** - Mit Autooperat. auf *ja* wechselt der Status nach dem Reglerstart nach einem vorgeschriebenen Verfahren automatisch von *init → preop(erational) → operat(ional)*. Erst dann kann kommuniziert werden. Gibt es einen Bus-Master, schaltet er die Knoten auf *operational*.

Ausgangsvariable

Insgesamt können 16 digitale und 16 analoge Netzwerkausgänge programmiert werden. Dazu stehen alle Eingangs- und Ausgangszustände, Ausgangsvariablen der Funktionen, Netzwerkstatus, Sensorstatus sowie der Status von Meldungen zur Verfügung.

```
DIG. NETZW. AUSGANG
-------------------
AUSGANG 1:
Quelle: HEIZKR.1
 2: Status Pumpe
Status:  EIN
Ziel:        CAN
```

Beispiel: Dem digitalen Netzwerkausgang 1 wurde der Statuts der Heizkreispumpe 1 zugeordnet, der derzeitige Status der Pumpe ist „EIN“

Bei Eingabe Ziel „DL“ ist es möglich, bestimmte Sensoren über den DL-Bus ein- bzw. auszuschalten. Genauere Hinweise finden Sie in den Datenblättern dieser Sensoren.

Die Parametrierung der analogen Ausgangsvariablen erfolgt in gleicher Weise.

Sendebedingungen:
In diesem Menü werden die Bedingungen zum Senden der Ausgangsvariablen festgelegt.

```
DIGITAL AUSG.: 1..16
bei Aenderung     ja
Blockierzt.:    10 Sek
Intervallzt.:    5 Min

ANALOG AUSG.:  1...4
bei Aenderung   >  30
Blockierzt.:  10 Sek
Intervallzt.:  5 Min
         …
         …
```

Die Sendebedingungen werden dabei in 5 Gruppen eingeteilt:

- digitale Netzwerkausgänge 1-16
- analoge Netzwerkausgänge 1-4, 5-8, 9-12 und 13-16

bei Änderung ja/nein: Senden der Nachricht bei einer Zustandsänderung

bei Änderung > 30: Bei einer Änderung des aktuellen Wertes gegenüber dem zuletzt gesendeten von mehr als 3,0K wird erneut gesendet (= 30, da Zahlenwerte ohne Komma übertragen werden).

Blockierzeit 10 Sek: Ändert sich der Wert innerhalb von 10 Sek. seit der letzten Übertragung um mehr als 30 (3,0K) wird der Wert trotzdem erst nach 10 Sek. erneut übertragen.

Intervallzeit 5 Min: Der Wert wird auf jeden Fall alle 5 Minuten übertragen, auch wenn er sich seit der letzten Übertragung nicht um mehr als 30 (3,0K) geändert hat.

Eingangsvariable

Es können in Summe 16 digitale und 16 analoge Netzwerkeingänge programmiert werden. Diese werden durch die Angabe der **Sender**-Knotennummer sowie der Nummer der Netzwerk-Ausgangsvariablen des **Sende**knotens angegeben.

```
EINGANG 1:
NW.Knoten:        2
anal.NW.Ausg.:    1
Quelle:         CAN
Wert:           234
```

Annahme: Am CAN-Knoten 2 ist der analoge Netzwerkausgang 1 mit der Außentemperatur belegt. Die Übertragung erfolgt immer ohne Einheit und ohne Bezeichnung. Der Empfangsknoten erhält daher als einzige Information die Zahl 234. Erst über die Verknüpfung mit einer Funktion z.B. Eingangsvariable Außentemperatur im Funktionsmodul HEIZKREIS wird der korrekte Wert angezeigt: 23,4°C.
Nach dem ersten Start des Reglers stehen alle analogen Netzwerk-Eingangsvariablen auf 0 und alle digitalen auf AUS.

Weiteres **Beispiel**: Einlesen des Volumenstromes vom elektronischen Volumenstromgeber FTS4-50DL **über die Datenleitung (DL-Bus)**. Sensoradresse = 1.

```
EINGANG 2:
NW.Knoten:        1
anal.NW.Ausg.:    1

Quelle:          DL
Wert:           357
```

Sensoradresse
Index des Volumenstroms (siehe Datenblatt des entsprechenden Sensors)

Die Parametrierung der digitalen Eingangsvariablen erfolgt in gleicher Weise.

Timeouts

Sind Überwachungsfunktionen, die bei fehlenden Busnachrichten (z.B. in Folge eines Geräteausfalls) zu entsprechenden Reaktionen der Regelstrategie führen können. Die Timeouts sind für 8 Gruppen von Netzwerkeingängen aufgeteilt:

- digitale Netzwerkeingänge 1-4, 5-8, 9-12 und 13-16
- analoge Netzwerkeingänge 1-4, 5-8, 9-12 und 13-16

```
DIGITAL EING.:  1...4
Timeout:      60 Min
```

Solange die Information laufend vom CAN-Bus eingelesen wird, ist der **Netzwerkstatus *AUS***. Liegt die letzte Aktualisierung des Wertes schon länger als die eingestellte Timeoutzeit zurück, geht der Netzwerkstatus von ***AUS*** auf ***EIN***. Damit lässt sich mittels Programmierung auf den Ausfall eines Netzwerkknotens bzw. der entsprechenden Information reagieren. Der Netzwerkstatus kann wahlweise für einzelne oder für alle Netzwerkeingänge gemeinsam gewählt werden („Netzwerkstatus 33“).

In sämtlichen Funktionsmodulen und Meldungen stehen als Quellen für Eingangsvariable auch Netzwerk und Netzwerkstatus zur Verfügung.

Datenlogging

Es gibt 2 Möglichkeiten, Daten zu loggen:

Über die Datenleitung (DL-Bus):
Beim Datenloggen über den DL-Bus erfolgt ein stetiger Datenfluss vom Regler zum Bootloader BL-NET bzw. Datenkonverter D-LOGG. Es werden die Werte bzw. Zustände aller Eingänge, Schaltausgänge und die Werte von bis zu 2 Wärmemengenzählern als Datensatz ausgegeben. Für nähere Informationen siehe Kapitel **Ausgänge/Besonderheit des Ausgangs 14**.

Über den CAN-Bus:
Das CAN-Datenlogging ist ausschließlich mit dem Bootloader BL-NET möglich. Im Gegensatz zur Datenaufzeichnung via DL-Bus, sind die Daten für das Logging über CAN-Bus frei wählbar. Ebenso erfolgt keine ständige Datenausgabe. Auf Anfrage eines BL-NET speichert der Regler die aktuellen Werte in einem Logging-Puffer und sperrt diesen gegen erneutes Überschreiben (bei Anforderungen eines zweiten BL-NET), bis die Daten ausgelesen und der Logging-Puffer wieder freigegeben wurde. Im Menü **Netzwerk/Datenlogging** werden die Parameter für das Datenlogging über eine CAN-Bus Verbindung definiert.

Die notwendigen Einstellungen des Bootloaders für das Datenlogging via CAN-Bus sind im Manual des Bootloader BL-NET ausführlich beschrieben.

Menüübersicht:

```
MASTER KNOTEN:  62
Timeout:    60 Sek

digitale Werte
analoge Werte

alle Def. Löschen
```

ACHTUNG! Das Löschen der Einstellungen erfolgt sofort ohne vorherige Sicherheitsabfrage!

Master Knoten – Dem Regler wird ein BL-NET als Logging-Master zugewiesen. Der Loggingbefehl dieses Masters hat absolute Priorität, daher wird der Logging-Puffer **immer** auf Befehl des Masters aktualisiert (auch wenn er durch einen anderen BL-NET gesperrt wurde), außer wenn in diesem Moment die Daten zu einem anderen Bootloader ausgegeben (gesendet) werden.

Timeout – Die Dauer der Datensperre des Logging-Puffers ist zeitlich begrenzt. Ist diese Zeitspanne abgelaufen, wird der Puffer vom Regler selbst wieder freigegeben.

Digitale und analoge Werte - Jeder Regler kann über 2 Datensätze max. 26 digitale und 32 analoge Werte ausgeben, die im Menü „**Netzwerk/Datenlogging**“ des UVR 1611 definiert werden. Ein Datensatz besteht aus 16 analogen und 13 digitalen Werten sowie 2 Wärmemengenzählern:

	Digital	Analog	WMZ
Datensatz 1	**1 – 13**	**1 – 16**	**1 – 2**
Datensatz 2	**14 – 26**	**17 – 32**	**3 – 4**

Wenn also z.B. ein digitaler Wert im Datensatz 2 abgespeichert werden soll, muss er als digitaler Wert 14 oder höher definiert werden.

Drehzahlstufen der Ausgänge:

Sollen auch die Drehzahlstufen eines Ausgangs erfasst werden, muss der digitale Wert dieselbe Nummer haben wie der dazugehörige Ausgang, also z.B. Ausgang 6 müsste dem digitalen Wert 6 zugeordnet werden. Wird der Ausgang einem anderen digitalen Wert zugeordnet, dann erfolgt zwar die Statusausgabe (EIN/AUS) aber keine Ausgabe der Drehzahlstufe.

Wärmemengenzähler:

Die Ausgangsvariablen der Funktion Wärmemengenzähler werden, entsprechend der Reihenfolge in der Funktionsliste, **automatisch im Datensatz eingebunden** (WMZ 1 und 2 im Datensatz 1, WMZ 3 und 4 im Datensatz 2). Die Werte der Funktion Wärmemengenzähler können nicht als analoge Werte definiert werden.

```
   DATENLOGGING
-----------------
DIGITALER WERT 1:
Quelle:   Ausgang
 1 : Pumpe-Solar1
Status:       EIN

DIGITALER WERT 2:
Quelle:   Ausgang
2 : Pumpe-Solar2
Status:       AUS
```

digitale Werte – In diesem Untermenü werden die insgesamt 26 digitalen Parameter der beiden Datensätze definiert:
Datensatz 1: digitale Werte 1 – 13
Datensatz 2: digitale Werte 14 – 26

```
   DATENLOGGING
------------------
ANALOGER WERT 1:
Quelle:   Eingang
 1 : T.Kollektor
Status:    105.6 °C

ANALOGER WERT 2:
Quelle: HEIZKR.1
 1 : VL.Solltemp
Status:     58.2 °C
```

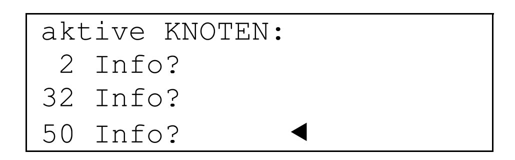
analoge Werte – In diesem Untermenü werden die insgesamt 32 analogen Parameter der beiden Datensätze definiert:
Datensatz 1: analoge Werte 1 – 16
Datensatz 2: analoge Werte 17 – 32

Funktionen vom Typ „Wärmemengenzähler“ können nicht als Quelle ausgewählt werden. Deren Parameter sind automatisch in den beiden Datensätzen eingebunden.

alle Def. löschen – wird nur in der Expertenebene eingeblendet. Hier können mit einem Druck auf das Scrollrad alle Einstellungen (Definitionen) im Datenlogging gelöscht werden. Alle Logging-Werte werden dabei auf *Quelle: Benutzer <unbenutzt>* gesetzt.
ACHTUNG! Das Löschen der Einstellungen erfolgt sofort ohne vorherige Sicherheitsabfrage!

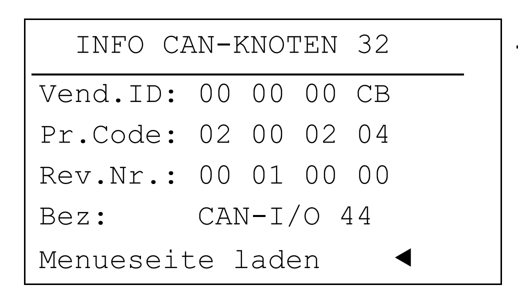
Wichtiger Hinweis zu CAN-Datenlogging: Im CAN-Netzwerk muss ein Regler die Knotennummer 1 besitzen, damit der Zeitstempel dieses Reglers vom Bootloader mit Version **>2.00** übernommen werden kann. Dieser Regler muss mindestens die Version **E3.18** haben.

Netzwerkknoten



Hier werden die Netzwerkknoten im Netzwerk aufgelistet, mit denen der Regler verbunden ist.
CAN I/O Module und CAN-Buskonverter etc. können damit vom Regler aus parametriert werden (Expertenebene). Bei CAN-Monitoren wird die Raumtemperatur (bei entsprechender Type auch die Raumfeuchte) angezeigt.
Parametrierung von CAN-Monitoren sowie Zugriff auf andere Regler sind nicht möglich!

Beispiel: CAN-I/O Modul, Knoten 32:



- gewählte Knotennummer

Vend.ID: Herstelleridentifikationsnummer (CB für die Technische Alternative GmbH)

Pr.Code: Produktcode des angewählten Knotens (hier für einen CAN-Monitor)

Rev.Nr.: Revisionsnummer

Bez: Produktbezeichnung des Knotens

Diese Daten sind von der Technische Alternative GmbH festgelegte Fixwerte und können nicht verändert werden.

```
MENUE
Version
Funktionsübersicht
Eingänge
Schaltausgänge
Analogausgänge
Funktionen
Netzwerk
Datenverwaltung
```

Menueseite laden: Damit gelangt man in die Menüebene des gewählten Netzwerkknotens. Die Regelung dient nun als Display für dieses Gerät.

MENÜ Datenverwaltung

In diesem Menü befinden sich die Befehle zur Funktionsdatenverwaltung und -sicherung sowie für ein Betriebssystemupdate.

akt. Funktionsdaten:	Name der aktuellen Funktionsdaten (aus TAPPS)
TA_WERKSEINSTELLUNG	
Status: original	falls Funktionsdaten bereits verändert: modifiziert
Einstellungen als	
Werkseinst. sichern	
Werkseinst. laden	
Sicher.Kopie anlegen	
Sicher.Kopie laden	(erscheint nur bei vorhandener Sicherheitskopie!)
Funktionen löschen	
Totalreset durchf.	
DATEN <=> BOOTLOADER:	
Daten Upload:	
REGLER => BOOTLD.	
Daten Download:	
BOOTLD. => REGLER	
BETR.SYSTEM<=BOOTLD.:	
Betr.system Download:	
BOOTLD. => REGLER	

Interne Datenverwaltung

Akt. Funktionsdaten:
TA_WERKSEINSTELLUNG – In den Regler wurden mittels Bootloader die Funktionsdaten mit dieser Bezeichnung eingespielt. **Die TA-Werkseinstellung kann durch gleichzeitiges Drücken der beiden Eingabetasten und des Scrollrades bei Inbetriebnahme des Reglers geladen werden.**

Status: original – An den Funktionsdaten wurde seit der Übertragung noch nichts verändert.

Einstellungen als Werkseinstellung sichern - Im Gerät sind die Funktionsdaten für zwei Heizkreise samt Solar und Ladepumpensystem als Werkseinstellung hinterlegt. Ist eine eigene Programmierung einmal ausgetestet, so kann sie mit diesem Befehl als eigene Werkseinstellung gegen die Originaleinstellung ersetzt werden und steht somit als Werkseinstellung zur Verfügung.

Einstellungen als Werkseinstellung laden - Der Abruf erfolgt wie bei den folgenden Befehlen über die Sicherheitsabfrage *JA* / *NEIN*. **ACHTUNG:** Dadurch werden die eigenen Funktionsdaten gelöscht und durch die Werkseinstellung (werksseitige oder eigene, zuvor angelegte) ersetzt. Eine zuvor angelegte Sicherheitskopie (siehe folgende Befehle) bleibt aber erhalten.

Menü Datenverwaltung

Einstellungen als Sicherheitskopie anlegen - Die Funktionsdaten können als Sicherheitskopie gespeichert werden. Dadurch ist versuchsweise eine Programm- und Parameteränderung möglich, ohne die bestehenden Funktionsdaten zu verlieren. Wurde eine Sicherheitskopie angelegt, so erscheint als weiterer Menüpunkt:

Einstellungen als Sicherheitskopie laden - Die Sicherheitskopie wird an Stelle der momentanen Funktionsdaten zurückgeladen und überschreibt daher auch alle vorangegangenen Einstellungen und Programme - nicht aber die Werkseinstellung.

FUNKTIONEN löschen - Für eine Neuprogrammierung werden nur alle Funktionsmodule aus der Funktionsliste gelöscht.

TOTALRESET durchführen - Mit Ausnahme des Datensatzes der Werkseinstellung und der Sicherheitskopie führt dieser Aufruf zu einem vollständigen Verlust aller Eingaben (Funktionsdaten). Er löscht also neben den Funktionsmodulen auch die Parametrierung aller Ein- und Ausgänge.

Datenaustausch mit dem PC bzw. Bootloader

DATEN <=> BOOTLOADER:
DATEN Upload - Alle Funktionsdaten werden über den CAN-Bus oder die Infrarotschnittstelle zur Datensicherung im PC in den Bootloader übertragen. Die Wahl des Befehls führt zu folgender Anzeige:

REGLER => BOOTLD. -----------------	
DATENQUELLE: Regler Funktionsdaten	Transfer der Funktionsdaten oder der Sicherheitskopie
DATENZIEL: BOOTLD. Speicherstelle: 1	eine von 7 Speicherstellen des Bootloaders wird belegt
DATEN UPLOAD WIRKL. STARTEN ? nein	Start des Uploads mit ***ja*** **und** Drücken der Starttaste des Bootloaders
CAN IR-Schnittstelle aktivieren? ja	Transfer sowohl über Kabel als auch über IR möglich

Hinweis: Der Bootloader besitzt je nach seinem Betriebssystem (Update über Internet möglich) und ab Bootsektorversion B1.01 des Reglers bis zu sieben Speicherplätze für Funktionsdaten.

DATEN <=> BOOTLOADER:

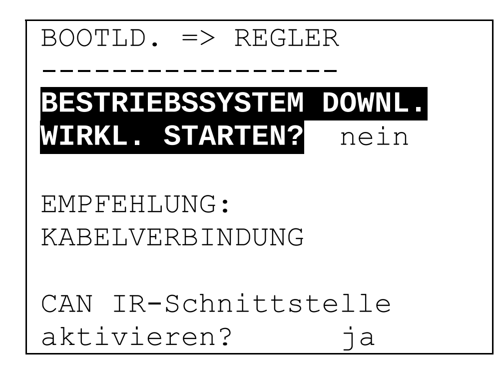
DATEN Download - Mit dem Bootloader werden die am PC gesicherten Funktionsdaten über den CAN-Bus oder die Infrarotschnittstelle in den Regler übertragen und damit die momentane Programmierung überschrieben. Der Aufruf enthält ähnliche Befehle wie der Upload, allerdings besteht eine Wahl zwischen mehreren "**Datenzielen**":

BOOTLD. => REGLER -----------------	
DATENQUELLE: BOOTLD. Speicherstelle: 1	Daten kommen von Speicherstelle 1 des Bootloaders (von 7 möglichen Speicherstellen)
DATENZIEL: Regler Funktionsdaten überschreiben? ja	der Arbeitsspeicher wird mit Funktionsdaten geladen
Werkseinstellung überschreiben? nein	die Werkseinstellung wird nicht mit Funktionsdaten geladen
!!! ACHTUNG !!! ALLE ZAEHLERST. GEHEN VERLOREN!	
DATEN DOWNLOAD WIRKL. STARTEN ? nein	Start des Downloads mit ***ja*** und Drücken der Starttaste des Bootloaders
CAN IR-Schnittstelle aktivieren? ja	Transfer sowohl über Kabel als auch über IR möglich

BETR.SYSTEM <= BOOTLD.:

Betriebssystem Download: Das Gerät besitzt durch seine Flash-Technologie die Möglichkeit, das eigene Betriebssystem (Gerätesoftware) durch eine aktuellere Version (Bezug aus dem Downloadbereich der Adresse http://www.ta.co.at) mit Hilfe des Bootloaders zu ersetzen.
Das Einspielen eines neuen Betriebssystems ist nur ratsam, wenn dieses neue, **benötigte** Funktionen enthält. Ein Update des Betriebssystems stellt immer ein Risiko dar (vergleichbar mit dem Flashen des PC-Bios) und erfordert unbedingt ein Überprüfen aller Funktionsdaten, da Kompatibilitätsprobleme durch neue Funktionsteile zu erwarten sind!

Da das Betriebssystemupdate längere Zeit in Anspruch nimmt, empfiehlt es sich, Betriebssystemupdates **nur** über die Kabelverbindung durchzuführen! Nach einem fehlgeschlagenen Update über IR ist ohnehin nur mehr die Kabelverbindung zum Updaten erlaubt.



BOOTLD. => REGLER -----------------	
BESTRIEBSSYSTEM DOWNL. **WIRKL. STARTEN?** nein	Start des Downloads mit *ja* und Drücken der Starttaste des Bootloaders
EMPFEHLUNG: KABELVERBINDUNG	
CAN IR-Schnittstelle aktivieren? ja	Transfer über IR möglich, aber nicht empfohlen

Beschreibung der Funktionsmodule

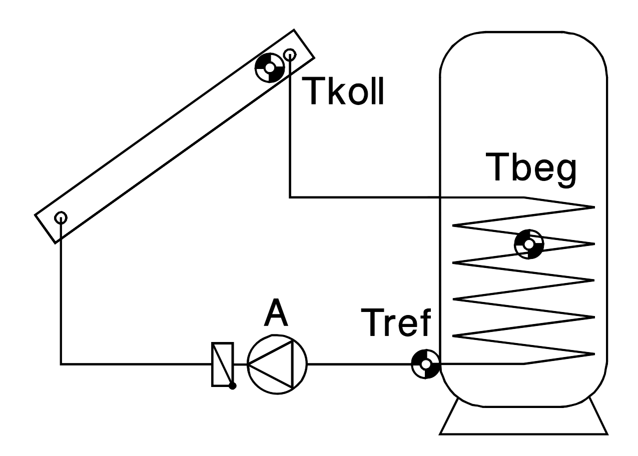
Folgende Module stehen derzeit zur Verfügung:

Solarregelung	Differenzregler samt diversen Hilfsfunktionen
Solarvorrang	Vorrangvergabe unter mehreren Solardifferenzreglern
Startfunktion	Starthilfe für Solaranlagen
Kühlfunktion	Kühlung eines überhitzten Solarspeichers über Nacht
Heizkreisregler	ein Mischerregler samt Heizkreispumpe
Mischerregelung	Konstant Halten einer Temperatur mittels Mischer
Vergleich	Vergleich zweier Temperaturen miteinander (= Thermostat)
Ladepumpe	Differenz- und Thermostatsteuerung einer Ladepumpe
Anf. Heizung	Brenneranforderung durch den Pufferspeicher
Anforderung WW	Brenneranforderung vom Warmwassersystem
Kesselkaskade	steuert die Brenneranforderung von max. drei Kesseln
Zirkulation	Zeit- und Temperatursteuerung einer Zirkulationspumpe
PID- Regelung	Drehzahlregelung
Analogfunktion	sucht die kleinste / größte Temperatur oder den Durchschnitt
Profilfunktion	erzeugt zeitbezogene (Temperatur-) Werte (z.B: für Estrichausheizung)
Logikfunktion	UND-, ODER-, Haltefunktion (Flip- Flop)
Schaltuhr	frei verwendbare Zeitschaltuhr
Timer	frei verwendbare Zeitintervallfunktion
Synchronisation	erzeugt datumsbezogene Schaltsignale
Wärmemengenzähler	Energieerfassung
Zähler	frei verwendbarer Intervall- oder Betriebsstundenzähler
Wartungsfunktion	als Schornsteinfegerhilfe und zur Abgasmessung
Funktionskontrolle	frei verwendbare Überwachung von Sensoren und Differenzen
Menü Meldungen	Überwachung der Anlage und Ausgabe von Fehlermeldungen (Das Modul Meldungen ist auf Grund seiner Eigenschaften direkt im Grundmenü eingetragen.)

In die Funktionsliste können maximal 44 Module eingetragen werden!
Bei Verwendung vieler speicherintensiver Funktionen (z.B. Heizkreisregler) kann sich diese Anzahl verringern.
Eingangsvariable, die unbedingt erforderlich sind, werden in der folgenden Beschreibung der Funktionsmodule in **Fettdruck** hervorgehoben. Die anderen Eingangsvariablen können optional verwendet werden.

Solarregelung

Grundschema:



Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Solarkreis **Kollektortemperatur** = T.koll **Referenztemperatur** = T.ref Begrenzungstemperatur = T.beg	Status Solarkreis Festlegung des Ausgangs Status MAX Begr. = Speicherbegrenzung erreicht

Einfache Funktionsbeschreibung:

Freigabe der Solarpumpe A, wenn die Temperatur am Kollektor T.koll um eine Differenz höher ist als die Referenztemperatur T.ref, das ist die Speicher(austritts)temperatur. Zusätzlich darf T.ref noch nicht seine Maximalbegrenzung erreicht haben.

Besonderheiten:

- Da im Anlagenstillstand ab einer Kollektortemperatur von 140°C Dampf vermutet wird und dadurch keine Umwälzung der Wärmeträgers mehr möglich ist, hat auch T.koll eine einstellbare Maximalbegrenzung (T.koll.MAX) samt Hysterese.
- Die Differenztemperatur besitzt keine einstellbare Hysterese sondern ist in eine Einschalt- und eine Ausschaltdifferenz aufgeteilt.
- Bei Speichern mit Glattrohrwärmetauschern ist es sinnvoll, den Referenztemperatursensor mittels T- Stück und Tauchhülse in den Wärmetauscheraustritt einzuschrauben (siehe Montageanleitung / Sensormontage). Bei überdimensionierten Kollektorflächen steigt die Rücklauftemperatur zu schnell an, was durch die Begrenzung an T.ref zu einer verfrühten Abschaltung führt. T.ref kühlt aber im stehenden Medium des kalten Speicherbereiches wieder rasch aus. Die Pumpe läuft daraufhin wieder usw. Um dieses “Takten” oder eine Speicherüberhitzung bei guten Schichtspeichern zu vermeiden, wurde im Modul Solarregelung eine **zusätzliche** optionale Maximalbegrenzung auf T.beg definiert.
- Eine eigene Ausgangsvariable “MAXbegr. erreicht:” zeigt das Erreichen des Speicherbegrenzung an (Status: AUS/EIN).
- Wenn kein zusätzlicher Begrenzungssensor T.beg verwendet wird, genügt es, bei den Eingangsvariablen als “Quelle:” *Benutzer* anzugeben.

Solarregelung

Gesamte Menüansicht:

BEZ.: SOLAR1	
FUNKTIONSSTATUS:	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
KOLLEKTORTEMP.:	
T.koll.IST: 74.3 °C	momentane Kollektortemperatur
T.koll.MAX: 130 °C	Pumpenblockade bei Erreichen von T.koll.MAX
Hysterese: 10 K	Freigabe bei T.koll.MAX minus Hysterese
REFERENZTEMPERATUR:	
T.ref. IST: 65.7 °C	momentane Speicher(unten/Rücklauf)temperatur
T.ref.MAX: 70 °C	Speicherbegrenzung
Hysterese: 3.0 K	Freigabe bei T.ref.MAX minus Hysterese
DIFFERENZ KOLL-REF:	
DIFF.EIN: 7.0 K	Einschaltdifferenz T.koll – T.ref
DIFF.AUS: 4.0 K	Abschaltdifferenz T.koll – T.ref
BEGRENZUNGSTEMP.:	
T.beg.IST: 54.0 °C	momentane Temperatur des Begrenzungssensors
T.beg.MAX: 70 °C	Blockade durch den Sensor
Hysterese: 3.0 K	Freigabe bei T.beg.MAX minus Hysterese

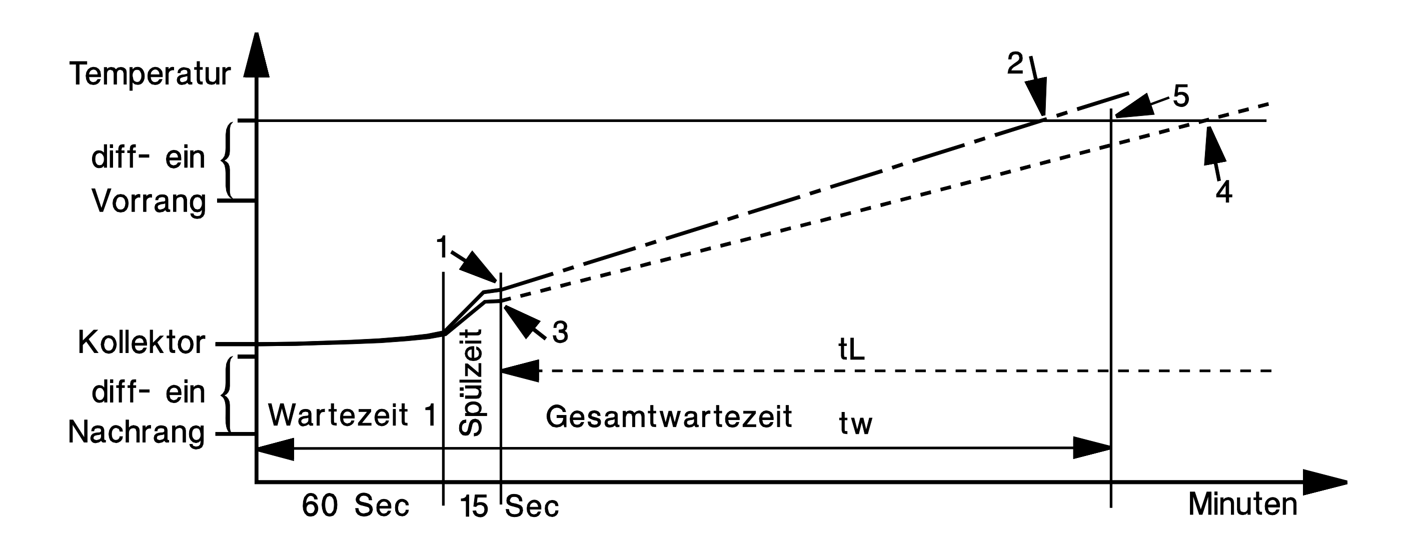
Durch die universelle Verwendung des Moduls für verschiedenste Verbraucher sind die Bezeichnungen “Referenztemperatur” und “Begrenzungstemperatur” als allgemein gültige Bezeichnungen festgelegt worden.
Bei Verwendung des dritten Sensors zur Begrenzung empfiehlt es sich, die Maximalschwelle des Referenzfühlers “T.ref.MAX” so hoch zu stellen, dass sie im Betrieb keine Wirkung hat.
Die Ausgangsvariable “MAXbegr. erreicht:” erhält den Status “EIN” wenn die Maximalschwelle des Referenzsensors **oder** des Begrenzungssensors erreicht wird.

Solarvorrang

Für Solaranlagen, die auf mehrere Verbraucher laden (z.B. Boiler, Puffer, Becken), ist die Angabe der Vorrangwertigkeit der einzelnen Kreise zwingend erforderlich. Für ein Vorrang-Nachrangsystem gibt es zwei grundsätzliche Regelverfahren.

- **Absoluter Vorrang**: Erst wenn die Temperatur des übergeordneten Vorrangspeichers die Begrenzung (max-Schwelle) überschritten hat, wird in den nächst niedrigeren Rang geschaltet.
- **Relativer Vorrang**: Die Ladung beginnt mit dem kälteren Speicher (da der Kollektor zuerst zu diesem die Differenz erreicht), auch wenn dies ein Nachrangverbraucher ist.

Während der Ladung in den Nachrangverbraucher beobachtet das Gerät die Kollektortemperatur. Erreicht die Kollektortemperatur bei bereits laufender Pumpe wieder die Einschaltdifferenz des momentan zugeschalteten Verbrauchers, wird der Vorrangtimer aktiviert. Bei Verwendung eines Strahlungssensors muss dieser an Stelle der Einschaltdifferenz einen Schwellwert überschreiten.



Der Vorrangtimer schaltet die Pumpe für die Wartezeit 1 (60 Sec) ab. Nach der Spülzeit (1,3) berechnet der Computer die Zunahme der Kollektortemperatur. Er erkennt, ob die eingestellte Gesamtwartezeit tw zum Erhitzen des Kollektors auf Vorrangtemperatur (5) reicht. In Fall 2 wird bis zum Umschalten auf den Vorrang gewartet. Wenn der Computer feststellt, dass die Zunahme innerhalb der Zeit tw nicht ausreichen wird (Fall 4), bricht er den Vorgang ab und aktiviert den Vorrangtimer erst nach der Laufzeit tL wieder.
Bei Laufzeit = 0 wird der Nachrang erst nach Erreichen der Maximalschwelle des Vorranges erlaubt. Somit ist das System auf absolute Vorrangvergabe umgeschaltet.

Solarvorrang

Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Solarvorrang Solarstrahlung = Strahlungssensor **beteiligte Funktionen** = Eintrag aller in die Funktionsliste eingetragenen Solarfunktionen	Status Spülvorgang Festlegung des Ausganges für die Spülung

Besonderheiten:

- In diesem Funktionsblock sind als "beteiligte Funktionen" nicht einzelne Werte, sondern ganze Funktionsmodule Eingangsvariable.
- Das Programm sucht sich selbstständig alle benötigten Werte aus den beteiligten Funktionsmodulen und blockiert auch selbstständig die beteiligten Module, die in der Rangordnung untergeordnet sind.

Gesamte Menüansicht:

(Annahme: In die Funktionsliste sind sechs Solarfunktionen eingetragen)

BEZ.: SOLVORR. FUNKTIONSSTATUS: EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE:	
SOLAR1 1	SOLAR 1 hat höchste Priorität
SOLAR2 2	SOLAR 2 hat die zweite Priorität
SOLAR3 3	SOLAR 3 hat die niedrigste Priorität
SOLAR4 1	SOLAR 4 hat höchste Priorität
SOLAR5 2	SOLAR 5 hat die zweite Priorität
SOLAR6 3	SOLAR 6 hat die niedrigste Priorität
NACHRANGZEITGLIED:	
ab Vorrangstufe 2	SOLAR 1 und 4 werden ohne Zeitglied "absolut" geladen
Solarstr.: 488 W/m²	momentane Solarstrahlung (entfällt ohne Strahlungssensor)
Schwellw.: 200 W/m²	Aktivierungsschwelle d. Timers (entfällt ohne Strahlungssensor)
Laufzeit: 20 Min	Laufzeit des Nachrangverbrauchers bis zum Timerstart
Wartezeit: 5 Min	Innerhalb von 5 Minuten muss der Kollektor die Temperatur des Vorrangspeichers erreicht haben, ansonsten wird weiter in den Nachrangspeicher geladen

Wie aus dem Beispiel ersichtlich, ist auch eine Vergabe von gleichen Prioritätsstufen möglich. Das ist aber grundsätzlich nur in Anlagen mit mehreren Kollektorfeldern sinnvoll. Die Prioritäten aus dem Beispiel würden einer Anlage mit zwei Kollektorfeldern auf drei Verbraucher entsprechen (z.B. Solar 1 = Kollektor 1 auf Speicher 1 und Solar 2 = Kollektor 1 auf Speicher 2....).
Da das Nachrangzeitglied erst ab Vorrangstufe 2 aktiv ist, werden zuerst SOLAR 1 und SOLAR 4 erlaubt, bis der Verbraucher seine Maximaltemperaturen erreicht hat (absolut). Erst danach beginnt die Vorrangbehandlung der anderen Solarfunktionen über den Vorrangtimer (relativ).

Startfunktion

Einfache Funktionsbeschreibung:

Bei Solaranlagen kommt es mitunter vor, dass der Kollektorfühler zu spät vom erwärmten Wärmeträger umspült wird. D.h. die Anlage „springt" zu spät an. Der zu geringe Schwerkraftauftrieb tritt meistens bei flach montierten Kollektorfeldern, mäanderförmiger Anordnung der Absorberstreifen und besonders bei **zwangsdurchströmten Vakuumröhren** auf.
Dieses Modul nimmt die Solarpumpe in gewissen Intervallen kurz in Betrieb und transportiert somit den Inhalt des Kollektors zum Sensor. Um Energieverluste zu vermeiden, wird der Intervallbetrieb nur innerhalb eines Zeitfensters und ab einer gewissen Einstrahlung (mittels Strahlungssensor **GBS** - Sonderzubehör) **oder** unter ständiger Beobachtung der Kollektortemperatur gestartet. Ohne Strahlungssensor versucht der Computer zuerst anhand der gemessenen Kollektortemperaturen die tatsächliche Witterung festzustellen. Damit findet er den richtigen Zeitpunkt für ein kurzes Spülintervall, um die tatsächliche Temperatur für den Normalbetrieb zu erhalten.
Für jedes Kollektorfeld ist eine eigene Startfunktion erforderlich.

Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Startfunktion Solarstrahlung = Strahlungssensor Bezugstemperatur = Eingang des Kollektorsensors **beteiligte Funktionen** = Eintrag der in die Funktionsliste eingetragenen Solarfunktionen für das Kollektorfeld	Status Spülvorgang Festlegung des Ausganges für die Spülung

Gesamte Menüansicht:

BEZ.: SOLSTART	
FUNKTIONSSTATUS:	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
Aktivierungszeit:	
07.00 - 20.00 Uhr	Zeitfenster für die Erlaubnis der Startfunktion
Laufzeit: 15 Sek	Spülzeit
Intervall: 20 Min	maximale Wartezeit zwischen den Spülungen
Aktiv.Grad.: 20	oder Strahlungsschwelle - siehe Beschreibung unten
Startversuche: 13	Summe der Startversuche des aktuellen Tages
erfolglos: 11	davon erfolglos
seit letzt.Lauf: 6	Anzahl der Versuche seit dem letzten korrekten Solarlauf

Mit einem Strahlungssensor blendet der Computer an Stelle von "Aktiv.Grad.:" die gewünschte Strahlungsschwelle ein, ab der die Startfunktion aktiv sein soll. In vielen Fällen kann jedoch auf diesen Sensor verzichtet werden. Dann wird aus der Kollektortemperatur ein Mittelwert unter besonderer Berücksichtigung der tiefsten auftretenden Temperaturen errechnet. Die Startfunktion wird freigegeben, wenn die Kollektortemperatur um den Aktivierungsgradienten wärmer ist als der Mittelwert. Ein niedriger Aktivierungsgradient führt daher zu einem früheren Startversuch, ein höherer zu späteren Versuchen. Sind für einen Solarlauf mehr als zehn Startversuche erforderlich, so ist der Aktivierungsgradient zu erhöhen und bei weniger als vier Startversuchen zu verringern.
Setzt man den Aktivierungsgradienten auf null, dann gilt nur mehr die Aktivierungs- bzw. Intervallzeit ohne Rücksicht auf den Temperaturverlauf am Kollektorsensor.

Kühlfunktion

Einfache Funktionsbeschreibung:

Solaranlagen mit teilsolarer Heizung haben während der Sommermonate einen nicht nutzbaren Überertrag. Mit dieser Funktion kann nachts bei Überschreiten einer kritischen Temperatur am Pufferspeicher drehzahlgeregelt ein Teil der Überschussenergie aus dem unteren Speicherbereich über den Kollektor abgegeben werden. Anlagenstillstände unter Tags in Folge einer Abschaltung durch Übertemperatur lassen sich somit oft vermeiden.

Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Kühlfunktion **Referenztemperatur** = Messpunkt der die Funktion auslöst Maximaltemp. Referenz. = Temperatur, die die Funktion auslöst	Kühlkreislauf: Stellgröße , Festlegung des drehzahlgeregelten Ausgangs Status Schaltausgang, Festlegung des geschalteten Ausgangs

Besonderheiten:

- ♦ Üblicherweise wird der Maximalsollwert als Thermostatschwelle ein einstellbarer Wert sein. Um ein Höchstmaß an Verknüpfungsfreiheit zu erhalten, wurde er als Eingangsvariable definiert. Als Einstellwert genügt es, die "Quelle" *Benutzer* anzugeben. Somit erscheint er im Menü der Funktion für den Benutzer als üblicher Funktionsparameter.
- ♦ Das Funktionsmodul stellt neben dem mit einer Drehzahlvorgabe angegebenen Ausgang auch einen schaltbaren Ausgang zu Verfügung. Dieser kann zur Blockade anderer Funktionen während der Kühlphase verwendet werden.
- ♦ Der Maximalsollwert besitzt keine einstellbare Hysterese sondern eine Einschalt- und eine Ausschaltdifferenz.

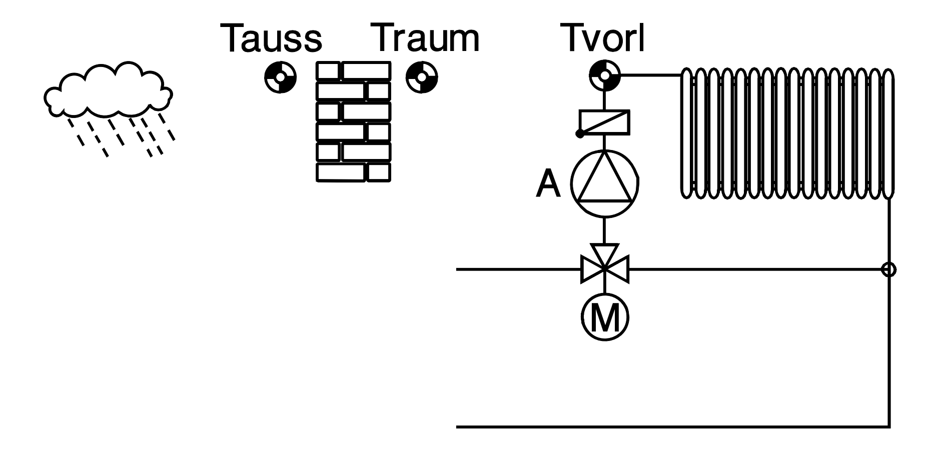
Gesamte Menüansicht:

Menü	Erläuterung
BEZ.: KUEHLFKT. FUNKTIONSSTATUS: EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE:	
ZEITFENSTER: 00.00 - 06.00 Uhr	Zeitfenster für aktive Kühlung
REFERENZTEMPERATUR:	
T.ref.IST: 65.7 °C	momentane Speichertemperatur (unten/Rücklauf)
T.ref.MAX: 90 °C	Speicherbegrenzung
DIFF.EIN: 5.0 K	Kühlung ab 95°C zwischen 00.00 und 6.00 Uhr aktiv
DIFF.AUS: 0.0 K	Abschaltung der Kühlfunktion beim Absinken auf 90°C
STELLGROESSE: 15	Die Pumpe läuft mit der Drehzahlstufe 15

Versuche zeigen, dass eine ausreichende Kühlung auch bei geringsten Drehzahlen möglich ist. Es wird daher eine Drehzahlstufe knapp oberhalb des Zirkulationsstillstands empfohlen. Die Pumpe benötigt z.B. bei Stufe 5 nur mehr 10% ihres üblichen Energiebedarfs!

Heizkreisregler

Grundschema:



Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Heizkreisregler Freigabe Pumpe Freigabe Mischer Raumtemperatur = T.raum Vorlauftemperatur = T.vorl Außentemperatur = T.auss Externer Schalter = Umschaltung Frostschutzbetrieb (Status: EIN) / Betrieb laut Geräteeinstellung (Status: AUS)	Vorlaufsolltemperatur = vom Regler errechnete Vorlauftemperatur T.vorl.SOLL effektive Raumsolltemperatur = laut Zeitprogramm gültige Raumtemperatur T.raum.EFF Status Heizkreispumpe, Festlegung des Ausgangs Status Mischer, Festlegung des Ausgangs Status Wartungsbetrieb Status Frostschutzbetrieb

Einfache Funktionsbeschreibung:

Mischerregelung auf Grund der Außen- und Raumtemperatur unter Berücksichtigung der über Schaltzeiten festgelegten Heiz- und Absenktemperatur. Freigabe der Heizungspumpe über verschiedene Parameter.

Besonderheiten:

- Mit der Eingangsvariablen “**EXTERNER SCHALTER**” kann über einen Fernschalter zwischen Frostschutzbetrieb und Betrieb laut Geräteeinstellung umgeschaltet werden. Weiters ist über eine dimensionslose Zahl (64 bis 67) die externe Vorgabe einer Betriebsart möglich.
- Die Funktion stellt neben Pumpe und Mischer auch die errechnete Vorlauftemperatur (T.vorl.Soll) und den Status von Wartungs- und Frostschutzbetrieb z.B. für Meldungen zur Verfügung.
- Die durch die Schaltuhr und andere Funktionen beeinflusste Wunsch-Raumtemperatur (T.raum.EFF) ist ebenfalls eine Ausgangsvariable. Somit lässt sich eine Heizungsregelung **ohne Mischer** mit einem nachgeschalteten Drehzahlregelungsmodul aufbauen.
- Unter “**BETRIEB**” sind Sonderfunktionen wie *PARTY* oder *URLAUB* etc. abrufbar.
- Eine von der Außentemperatur abhängige wählbare **Vorhaltezeit** wirkt zusätzlich auf die Umschaltung von Absenk- auf Heizbetrieb.
- Für die Pumpenabschaltung sind verschiedene Abschaltkriterien wählbar.
- Werden beim ersten Aufruf der Funktion oder mit “FUNKTION AENDERN” die Zeitprogramme “mit Sollwert?” ***ja*** festgelegt, erhält jedes Zeitfenster eine eigene einstellbare Raumtemperatur, die den Wert „T.raum.NORMAL“ ersetzt.
- Ist in den Eingangsvariablen ein Raumfühler angegeben, der Fühler jedoch kurzgeschlossen, arbeitet der Heizkreisregler so, als wäre in der Parametrierung kein Raumfühler angegeben.
- Die Mischerlaufzeit wird neu geladen, wenn der Mischerausgang im Handbetrieb ist, von einer Meldung (dominant EIN oder AUS) angesteuert wird oder sich die Ansteuerungsrichtung von AUF auf ZU oder umgekehrt ändert. Bei Freigabe Mischer AUS bleibt der Mischer in der letzten Stellung stehen.

Grundmenüansicht:

BEZ.: HEIZKR.1	
FUNKTIONSSTATUS:	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
BETRIEB: RAS	Die Heizungssteuerung erfolgt über den Raumsensor RAS
NORMAL	der RAS wurde auf Heizbetrieb (*NORMAL*) eingestellt
RAUMTEMPERATUR:	
T.raum.IST: 20.7 °C	momentane Raumtemperatur
T.raum.ABSENK: 16 °C	gewünschte Raumtemperatur während der Absenkzeit
T.raum.NORMAL: 20 °C	gewünschte Raumtemperatur während der Heizzeit
ZEITPROG.:	Submenü für die Heizzeiten (siehe auch **Zeitprogramme**)
Vorhaltezt.: 30 Min	bei -10°C Außentemperatur beginnt die Heizzeit 30 min früher
T.raum.EFF: 20°C	derzeit gewünschte Raumtemperatur = 20°C (= Heizbetrieb)
VORLAUFTEMPERATUR:	
T.vorl.IST 58.4 °C	momentane Vorlauftemperatur
T.vorl.SOLL: 58.2 °C	errechnete Vorlauftemperatur
HEIZKURVE:	Submenü zur Berechnung der Vorlauftemperatur
AUSSENTEMPERATUR:	
T.auss.IST: 3.6 °C	momentane Außentemperatur
MITTELWERT.:	Einstellungen zur Mittelung der Außentemperatur für die Vorlauftemperaturberechnung und Pumpenabschaltung
ABSCHALTBEDINGUNG:	Submenü für Pumpenabschalt- und Mischerbedingungen
FROSTSCHUTZ:	Submenü, unter welcher Außentemperatur der Raum auf einer bestimmten Mindesttemperatur gehalten wird

BETRIEB

Unter "**BETRIEB**:" kann auch ***ZEIT/AUTO*** stehen, wenn als Eingangsvariable für den Raumsensor "unbenutzt" eingetragen wurde. Weiters ist in dieser Position - unabhängig ob ein Raumsensor existiert - die Umschaltung auf folgende Heizfunktionen möglich:

- ***STANDBY*** die Regelfunktion ist abgeschaltet (Frostschutz bleibt aktiv)
- ***ABGESENKT*** der Regler ist auf Handbetrieb - abgesenkt geschaltet
- ***NORMAL*** der Regler ist auf Handbetrieb - heizen (normal) geschaltet
- ***FEIERTAG*** der Regler nimmt ab dem aktuellen Tag die Heizzeiten des Samstages und als letzten angegebenen Tag die des Sonntages
- ***URLAUB*** bis zum Datum xx 0:00 Uhr arbeitet der Regler nur im Absenkbetrieb
- ***PARTY*** bis zur Uhrzeit xx wird normal geheizt

Bei den Betriebsangaben ***FEIERTAG***, ***URLAUB*** und ***PARTY*** schaltet der Regler nach Ablauf der angegebenen Zeit wieder in den automatischen Betrieb zurück.
Im **Simulationsmodus** wird der Raumsensor nicht ausgewertet, daher gibt es **keine** Betriebsanzeige „**RAS**".

Weitere mögliche Anzeigen unter „BETRIEB“:

FROSTSCHUTZ Die Frostschutzfunktion ist aktiviert. Die Bedingungen für die Aktivierung werden im Abschnitt „Frostschutz“ beschrieben.

EXT/STANDBY Die Eingangsvariable „Externer Schalter“ ist ein digitales „**EIN**“ -Signal

WARTUNG Die Wartungsfunktion ist aktiv (siehe Funktion „Wartung“). Die Vorlauftemperatur wird auf die im Menü HEIZKURVE vorgegebene Einstellung T.vorl.MAX geregelt. Nach dem Aufheben des Wartungsbetriebes bleibt das Funktionsmodul noch drei Minuten aktiv.

STOERUNG Eine Leitungsunterbrechung zum Außensensor (Messwert > 100°C) würde zu einer Abschaltung des Heizkreises führen. Dies kann im ungünstigsten Fall Frostschäden zur Folge haben. Um das zu vermeiden, wird der Heizkreis bei eindeutig zu hohen Außentemperaturen entsprechend einer fixen Außentemperatur von 0°C betrieben und unter “BETRIEB:” ***STOERUNG*** angezeigt**.**

Status von Heizkreispumpe und Mischer
in Abhängigkeit von Betriebsart und Freigaben:

<table>
<tr><th>Betriebsart</th><th></th><th>Freigabe Heizkreis</th><th>Freigabe Pumpe</th><th>Freigabe Mischer</th><th></th><th>Status Pumpe</th><th>Status Mischer</th></tr>
<tr><td>x</td><td></td><td>AUS</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>AUS</td><td>AUS</td></tr>
<tr><td>Wartung</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>EIN</td><td>AUTO[1]</td></tr>
<tr><td>Standby,
extern Standby</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>AUS</td><td>AUS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Frostschutz,
Störung</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">EIN</td><td rowspan="2">x</td><td>EIN</td><td></td><td>EIN</td><td>AUTO</td></tr>
<tr><td>AUS</td><td></td><td>EIN</td><td>AUS</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Zeit/Auto,
Normal,
Abgesenkt,
Party,
Urlaub,
Feiertag</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">EIN</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td></td><td>AUS</td><td>AUS</td></tr>
<tr><td>EIN</td><td>AUS</td><td></td><td>AUTO</td><td>AUS</td></tr>
<tr><td>AUS</td><td>EIN</td><td></td><td>AUS</td><td>AUS[2]</td></tr>
<tr><td>EIN</td><td>EIN</td><td></td><td>AUTO</td><td>AUTO</td></tr>
<tr><td>RAS</td><td></td><td>EIN</td><td colspan="5">wie bei Standby, Zeit/Auto, Normal, Abgesenkt,</td></tr>
</table>

x… Status bzw. Betriebsart egal

1… AUTO bedeutet in diesem Fall, dass auf die im Menü HEIZKURVE vorgegebene Einstellung T.vorl.MAX geregelt wird.

2… AUS gilt nicht, wenn in „ABSCHALTBEDINGUNG“ unter „wenn Heizkreis AUS => MISCHER:“ die Einstellung „regeln“ gewählt wird.

EXTERNER SCHALTER

Die Eingangsvariable "EXTERNER SCHALTER" akzeptiert auch analoge Werte zur externen Betriebsartenumschaltung:

Wert (dimensionslos):	**Betriebsart:**
64	Standby/Frostschutz
65	Zeit/Auto
66	Normal
67	Abgesenkt
127	auf internen Betrieb zurückschalten

Diese Analogwerte können von einer anderen Funktion oder aber auch über das GSM-Modul vom Bootloader als Netzwerkeingang kommen. Die Werte **64 - 67** sind dominant, d.h. man kann am Regler keine andere Betriebsart einstellen, solange der Wert am „Externen Schalter" ansteht.
Zu beachten: Sollte in dieser Zeit trotzdem versucht werden, eine andere Betriebsart einzustellen, dann springt die Anzeige des Reglers in die vom „Externen Schalter" vorgegebene Betriebsart zurück und bleibt auch in dieser. Allerdings „merkt" sich der Regler diese Änderung und übernimmt diese Betriebsart nach Rückschaltung mit dem Wert 127 am „Externen Schalter". Wurde in dieser Zeit eine **andere** Betriebsart als „**RAS**" gewählt, so kann diese Betriebsart am **RAS** nicht geändert werden, sondern nur am Regler, am CAN-Monitor oder über den Browser. Sobald der Wert am „Externen Schalter" 127 ist, ist eine händische Änderung der Betriebsart jederzeit möglich.

ZEITPROGRAMM

Die Parametrierung der Zeitprogramme wird im Kapitel „Menü Funktionen" beschrieben.
Innerhalb der Zeitfenster gilt die Raumtemperatur T.raum.NORMAL bzw. der eingestellte Sollwert. Außerhalb der Zeitfenster gilt T.raum.ABSENK. Durch die Umschaltung erfolgt eine entsprechende Parallelverschiebung der Heizkurve und daher eine Änderung der Vorlaufsolltemperatur T.vorl.SOLL.
Über „FUNKTION ÄNDERN" lässt sich die Anzahl der gewünschten Zeitprogramme und die Anzahl der Fenster pro Programm ändern und die Anwendung eines eigenen Sollwertes pro Zeitfenster festlegen:

`Umfang ZEITPROGRAMM:`	
`Anzahl Progr.:    3`	Maximal 5 Zeitprogramme einstellbar
`Anzahl Fenster:   3`	Maximal 3 Zeitfenster pro Zeitprogramm einstellbar
`mit Sollwert?   nein`	Die Eingabe " *nein"* bedeutet, dass für alle Zeitfenster der gleiche Sollwert T.raum.NORMAL verwendet wird. Die Eingabe " *ja*" ermöglicht es, jedem Zeitfenster einen eigenen Sollwert anstelle T.raum.NORMAL zuzuordnen.
`AENDERN?        nein`	Aktivierung der Änderung mit „AENDERN? ***ja***"

VORHALTEZEIT

Je nach Außentemperatur bewirken fix festgelegte Heizzeiten ein vorzeitiges oder zu spätes Heizen. Die Vorhaltezeit verschiebt abhängig von der Außentemperatur den Schaltzeitpunkt. Die Eingabe bezieht sich auf eine Außentemperatur von -10°C und beträgt bei +20°C Null. So ergibt sich z.B. bei einer Vorhaltezeit von 30 Min. und einer Außentemperatur von 0°C ein Vorziehen der Schaltzeit (auf Normalbetrieb) um 20 Minuten.

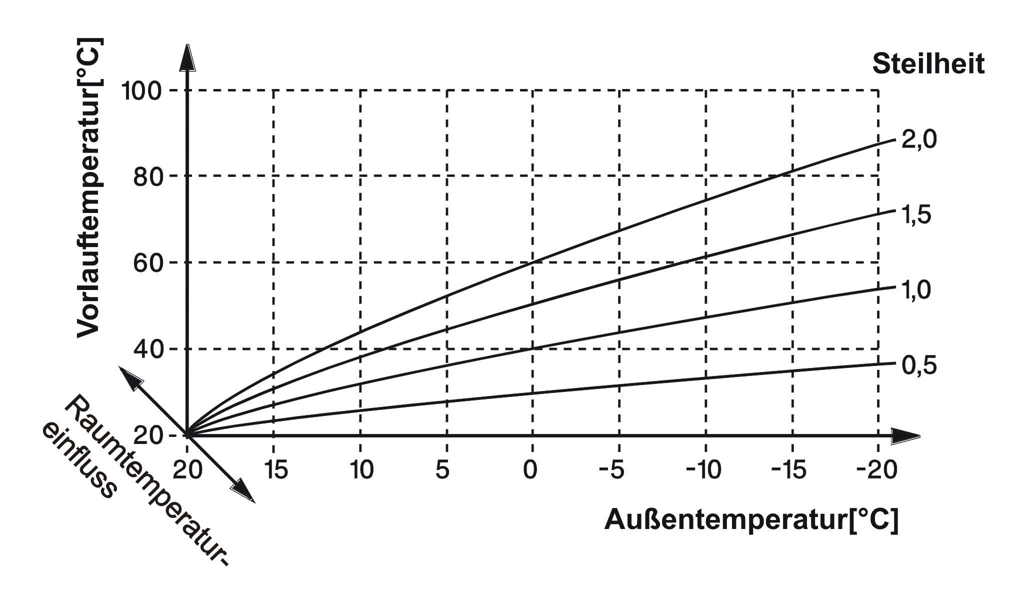
HEIZKURVE

Die Vorlauftemperatur errechnet sich üblicherweise aus der Außentemperatur und der Heizkurve. Die Heizkurve ist auf eine Raumsolltemperatur von +20°C berechnet und wird für andere Raumsolltemperaturen entsprechend parallelverschoben. Eine Ausnahme stellt die Fixwertregelung dar. Hier wird der Vorlauf im Absenkbetrieb auf die eingetragene Temperatur von +10°C und im Heizbetrieb auf jene von -20°C geregelt.
Das Modul erlaubt die wahlweise Parametrierung der Heizkurve durch zwei Methoden:

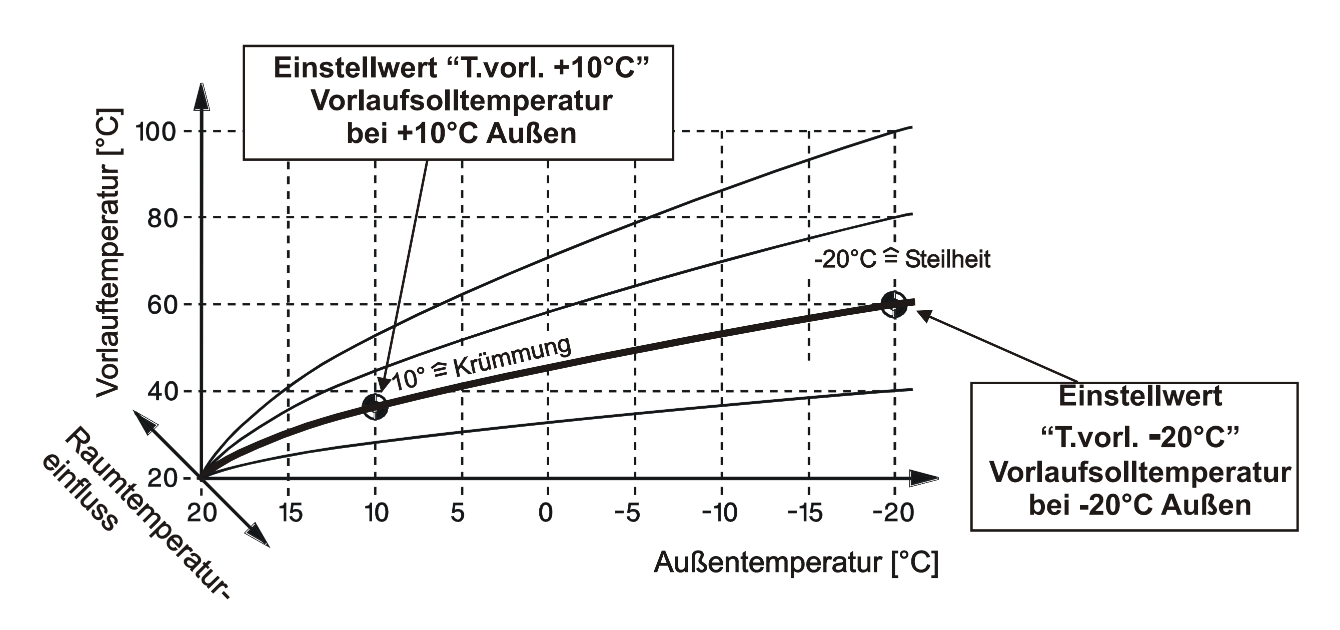
- Über die Steilheit, wie es in vielen Heizungsreglern üblich ist.
- Über den Zusammenhang der Außentemperatur (bei +10°C und -20°C) zur Vorlauftemperatur. Dabei wird zusätzlich ein weiterer Bezugspunkt bei +20°C Außentemperatur = +20°C Vorlauftemperatur fest vorgegebenen.

Bei beiden Methoden ist der Einfluss der Außentemperatur auf die Vorlauftemperatur **nicht linear**. Über ***Steilheit*** ist die Krümmung der Norm entsprechend festgelegt. Über ***Temperatur*** entsteht mit der gewünschten Vorlauftemperatur bei 10°C eine “Krümmung der Heizkennlinie”, um der unterschiedlichen Wärmeabgabe verschiedener Heizsysteme Rechnung zu tragen.

Heizkurve „Steilheit“:



Heizkurve „Temperatur“:



Im Submenü „Heizkurve“ stehen folgende Einträge:

HEIZKR.1 MODUS: REGELUNG: Aussentemp. ***oder*** Fixwert	Regelung mit Hilfe von Außentemperatur und Heizkurve Der Vorlauf wird im Absenkbetrieb auf die angegebene Temp. bei +10°C und im Heizbetrieb auf jene bei -20°C geregelt.
HEIZKURVE: Temp. ***oder*** Steilheit	Heizkurve über Temperaturpunkte +10°C und -20°C Heizkurve über Eingabe der Steilheit (0,05 - 2,50)
Raumeinfluss: 0%	Die Raumtemperatur wird zur Vorlaufberechnung mit xx% berücksichtigt (nicht linearer Einfluss), von 0 - 90% einstellbar. Der Raumeinfluss ist auch im Modus Fixwert aktiv.
Einschalt- überhöhung 0%	Die vorangegangene Absenkzeit führt zu einer (zeitlich abklingenden) Überhöhung der Vorlauftemperatur (maximal auf T.vorl.MAX). Einstellbereich: 0 – 20% *) nähere Erklärung siehe unten,
T.vorl.+10°C: 35 °C T.vorl.-20°C: 60 °C ***oder*** Steilheit 0.60	gewünschte Vorlauftemp. bei +10°C Außentemp. (Heizkurve) gewünschte Vorlauftemp. bei -20°C Außentemp. (Heizkurve) Angabe der Steilheit (bei Auswahl Heizkurve: Steilheit)
T.vorl.MAX: 65 °C T.vorl.MIN: 20 °C	über diese Grenze darf der Vorlauf nicht steigen unter diese Grenze darf der Vorlauf nicht fallen

***) Einschaltüberhöhung**
Die genaue Formel für die Einschaltüberhöhung lautet:

T.vorl.SOLL/EU = T.vorl.SOLL + T.vorl.SOLL * (Einschaltüberhöhung / 100) * (Zähler / 30)

Der Zähler wird bei abgesenktem Heizkreis alle 20 Minuten um 1 erhöht, bei Heizkreis im Normalbetrieb jede Minute um 1 verringert.
Der **maximale** Zählerstand beträgt 255. Er ist daher nach 85 Stunden Absenkzeit (= 255/3 Stunden oder ca. 3,5 Tage) erreicht. Die **maximale** Abklingzeit beträgt danach 4,25 Stunden (= 255 Minuten).
Die eingestellte Überhöhung ist bei einer Absenkzeit von 10 Stunden (= 30 x 20 Minuten) wirksam.
Beispiel: T.vorl.SOLL =40°C, Einschaltüberhöhung = 10%, Absenkzeit 8 Stunden
Die Überhöhung beginnt bei +3,2 K und sinkt gleichmäßig auf null innerhalb 24 Minuten.

Schutz hitzeempfindlicher Anlagenteile:
Hitzeempfindliche Anlagenteile (z.B. Kunststoffleitungen) müssen unbedingt mit zusätzlichen Schutzvorrichtungen (z.B. thermische Temperaturbegrenzung für Fußbodenheizung) ausgerüstet werden, die im Fall eines Defektes der Regelung oder einer anderen Anlagenkomponente eine Überhitzung verhindern.

MITTELWERT der Außentemperatur

Mitunter sind schwankende Außentemperaturen bei der Berechnung der Vorlauftemperatur bzw. als Grundlage zur Heizungspumpenabschaltung unerwünscht. Daher steht für die Berechnung der Heizkurve sowie für die Pumpenabschaltung eine getrennte Mittelwertbildung der Außentemperatur zur Verfügung. In diesem Submenü stehen folgende Einträge:

für Vorlaufregelung:	
MW-Zeit: 10 Min	für den Vorlauf wird die Außentemperatur über 10 Minuten gemittelt
T.auss.MWr: 13.6 °C	das momentane Außentemperaturmittel dazu ist 13.6°C
für Abschaltung:	
MW-Zeit 30 Min	für die Abschaltung wird die Außentemperatur über 30 Min. gemittelt
T.auss.MWa: 13.8 °C	das momentane Außentemperaturmittel dazu ist 13.8°C

ABSCHALTBEDINGUNGEN und Mischerverhalten

Der Regler lässt folgende Abschaltbedingungen für die Heizkreispumpe zu:

wenn T.raum IST > SOLL ? nein Hysterese: 1.0 K	wenn die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist
wenn T.vorl SOLL < MIN ? ja Hysterese: 2.0 K	wenn die errechnete Vorlauftemperatur die untere Grenze T.vorl.MIN unterschreitet
wenn T.auss MWa > MAX ? nein T.auss.MAX: 20 °C Hysterese: 2.0 K	wenn die mittlere Außentemperatur T.auss.MAX im Heiz- oder Absenkbetrieb einen einstellbaren Wert überschreitet
wenn Absenkbetrieb und T.auss IST > MIN ? nein T.auss.MIN: 5 °C Hysterese: 2.0 K	wenn die Außentemperatur im Absenkbetrieb einen einstellbaren Wert überschreitet
wenn T.vorl IST > MAX ? nein	wenn die Vorlauftemperatur größer als T.vorl.MAX (Einstellung in der Heizkurve) plus einer fixen Hysterese von 3K ist, Wiedereinschalten wenn T.vorl.IST < T.vorl.MAX
wenn Heizkreis AUS MISCHER: schliessen	**Mischerverhalten:** Zusätzlich kann in diesem Menü festgelegt werden, wie sich der Mischer nach dem Abschalten der Pumpe verhalten soll (*schließen, öffnen, unverändert, weiterregeln*). Bei Freigabe Mischer „AUS“ bleibt der Mischer in der zuletzt eingenommenen Stellung stehen (Status Mischer: AUS).

Die Hysteresen der Abschaltbedingungen wirken generell **nach oben**.

Da bei der Berechnung der Vorlaufsolltemperatur sowohl die Außentemperatur als auch die Raumtemperatur (sofern ein Sensor eingesetzt ist) berücksichtigt wird, ist die Abschaltung unter der Grenze T.vorl.MIN die beste Methode.

FROSTSCHUTZ

Dieser Funktionsteil wird nur im Standbybetrieb oder durch die Eingangsvariable “EXTERNER SCHALTER” aktiv - dann aber auch, wenn das Modul gerade über die Eingangsvariable FREIGABE PUMPE teilweise gesperrt ist oder eine Abschaltbedingung die Heizkreispumpe blockieren würde. **Ist jedoch die Funktion über Freigabe Heizkreis blockiert, gibt es keinen Frostschutzbetrieb!**
Ist der Frostschutz aktiviert, wird die Vorlaufsolltemperatur mindestens auf T.vorl.MIN gehalten (Einstellung im Untermenü Heizkurve), bis die Temperatur, die die Frostschutzfunktion ausgelöst hat, um 2 K über die jeweilige Frostschutzgrenze steigt. Das Submenü zeigt folgende Einträge:

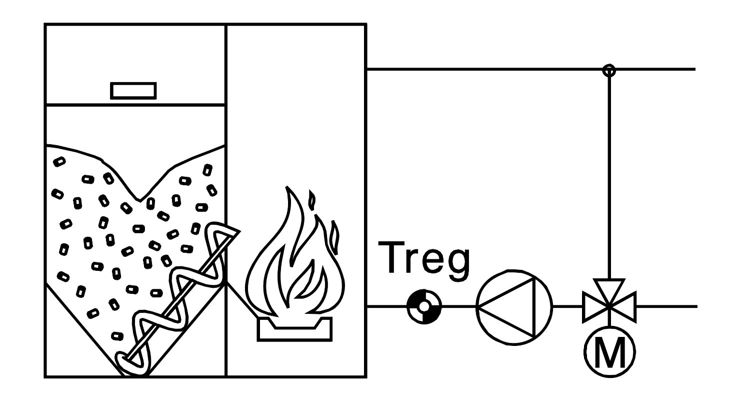
```
Aktivierung wenn
T.auss.MWR  <  5°C
T.raum.FROST: 5°C
```

unter +5°C (außen) ist die Frostschutzfunktion aktiv und hält den Raum auf einer Temperatur von 5°C

Zustand des Heizkreises	Frostschutzfunktion
Betriebsart STANDBY Einstellung am RAS/RASPT	<u>ohne aktivierter Frostschutzfunktion:</u> T.vorl.SOLL steht auf +5°C, Anzeige Betrieb: STANDBY <u>Aktivierung der Frostschutzfunktion:</u> Wenn T.auss.IST < T.auss.MWR, dann ist T.vorl.SOLL ≥ T.vorl.MIN (Anzeige Betrieb: Frostschutz)
Betriebsart STANDBY Einstellung am Regler	<u>ohne aktivierter Frostschutzfunktion:</u> T.vorl.SOLL steht auf +5°C, Anzeige Betrieb: STANDBY <u>Aktivierung der Frostschutzfunktion:</u> Wenn T.auss.IST < T.auss.MWR **oder** (wenn Raumsensor vorhanden) Traum.IST < T.raum.FROST, dann ist T.vorl.SOLL ≥ T.vorl.MIN (Anzeige Betrieb: Frostschutz)
Umschaltung über digital „EIN“ am „externen Schalter“ auf EXT/STANDBY	<u>ohne aktivierter Frostschutzfunktion:</u> T.vorl.SOLL steht auf +5°C, Anzeige Betrieb: EXT/STANDBY <u>Aktivierung der Frostschutzfunktion:</u> Wenn T.auss.IST < T.auss.MWR **oder** (wenn Raumsensor vorhanden) Traum.IST < T.raum.FROST, dann ist T.vorl.SOLL ≥ T.vorl.MIN (Anzeige Betrieb: Frostschutz)
Umschaltung über analog 64 am „externen Schalter“ auf STANDBY	<u>ohne aktivierter Frostschutzfunktion:</u> T.vorl.SOLL steht auf +5°C, Anzeige Betrieb: STANDBY <u>Aktivierung der Frostschutzfunktion:</u> Wenn T.auss.IST < T.auss.MWR **oder** (wenn Raumsensor vorhanden) Traum.IST < T.raum.FROST, dann ist T.vorl.SOLL ≥ T.vorl.MIN (Anzeige Betrieb: Frostschutz)
Freigabe Pumpe aus	<u>ohne aktivierter Frostschutzfunktion:</u> T.vorl.SOLL entsprechend der Einstellungen Heizkurve, Anzeige Betrieb: gewählte Betriebsart <u>Aktivierung der Frostschutzfunktion:</u> Wenn Raumsensor vorhanden: Wenn T.raum.IST < T.raum.FROST wird die Pumpe eingeschaltet, **unabhängig von der Außentemperatur**, dann ist T.vorl.SOLL ≥ T.vorl.MIN (Anzeige Betrieb: Frostschutz)
Abschaltung der Pumpe über eine Abschaltbedingung	<u>ohne aktivierter Frostschutzfunktion:</u> T.vorl.SOLL steht auf +5°C, Anzeige Betrieb: STANDBY <u>Aktivierung der Frostschutzfunktion:</u> Wenn Raumsensor vorhanden: Wenn T.raum.IST < T.raum.FROST wird die Pumpe eingeschaltet, **unabhängig von der Außentemperatur**, dann ist T.vorl.SOLL ≥ T.vorl.MIN (Anzeige Betrieb: Frostschutz)

Mischerregelung

Grundschema:



Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Mischer **Regeltemperatur** = Angabe eines Sensors Sollwert = regeln auf diesen Wert (+diff)	Regelsolltemperatur = T.reg.EFF = vom Regler errechnete Solltemperatur aus Regeltemperatur und Differenz Status Mischer M, Festlegung der Ausgänge

Einfache Funktionsbeschreibung:

Mit dieser Funktion ist eine stetige Regelung eines Mischers auf einen Sollwert möglich.

Besonderheiten:

- Üblicherweise wird der Sollwert ein einstellbarer Wert sein. Um ein Höchstmaß an Verknüpfungsfreiheit zu erhalten, wurde er als Eingangsvariable definiert. Ist als “Quelle” *Benutzer* angegeben, erscheint er im Menü der Funktion für den Benutzer als üblicher Funktionsparameter.
- Zum einstellbaren Sollwert kann eine weitere Differenz eingestellt werden.
- Als Ausgangsvariable stellt die Funktion neben dem Mischerausgang auch den Gesamtsollwert als effektiv wirksame Regeltemperatur (T.reg.EFF) zur Verfügung.
- Da das Modul ausschließlich über seine Freigabe geschaltet wird, lässt sich die Mischerstellung bei “Freigabe AUS” vorgeben.
- Als Mischermodus steht neben *normal* auch *invers* zu Verfügung (z.B. als Kühlfunktion bei Wandheizungen etc.). Bei *invers* öffnet der Mischer mit steigender Temperatur.
- Die Mischerlaufzeit (20 Minuten) wird neu geladen, wenn der Mischerausgang im Handbetrieb ist, von einer Meldung (dominant EIN oder AUS) angesteuert wird, sich die Ansteuerungsrichtung von AUF auf ZU oder umgekehrt ändert oder die Freigabe von AUS auf EIN umgeschaltet wird.

Gesamte Menüansicht:

BEZ.: M-REG. EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE:	
MODUS: normal	Mischer schließt mit steigender Temperatur
REGELTEMPERATUR:	
T.reg.IST: 30.4 °C	momentane Regeltemperatur
T.reg.SOLL 30 °C	vorgegebene Regeltemperatur
Differenz: 0.0 K	zusätzliche Regel-Differenz zum Sollwert
Wenn FREIGABE = aus MISCHER: unveränd.	Mischerverhalten bei Freigabe = aus: *schließen, öffnen, unverändert*

Vergleich

(Thermostat / Differenzfunktion)

Einfache Funktionsbeschreibung:

Es werden die zwei Werte Wa und Wb + Differenz miteinander verglichen und damit die zwei Ausgangsvariablen Wa > Wb und Wa < Wb entsprechend gesetzt.

Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Vergleich **Vergleichs WERT a** = erste Vergleichstemperatur Vergleichs WERT b = zweite Vergleichstemperatur	Status Wa > Wb + diff = Wert a ist größer als Wert b, Festlegung des Ausgangs Status Wa < Wb + diff = Wert a ist kleiner als Wert b, Festlegung des Ausgangs

Besonderheiten:

- Für den Wert a ist nur ein Sensoreingang bzw. eine Ausgangsvariable einer anderen Funktion zugelassen. Wert b kann auch ein einstellbarer (Temperatur-) Wert sein. Dazu ist als “Quelle” *Benutzer* anzugeben. Somit erscheint der Wert b im Menü der Funktion für den Benutzer als üblicher Funktionsparameter.
- Üblicherweise entspricht diese Funktion einem Thermostat. Über die Angabe der “**Funktionsgröße**” wird jeder beliebige Zahlenvergleich ermöglicht. Zur Verfügung stehen: Temperatur, dimensionslos, Volumenstrom, Leistung, Wärmemenge, Impulszahl, Zeit, Solarstrahlung, relative Feuchte, Windgeschwindigkeit und Druck.
- Die Vergleichsdifferenz besteht aus einer Ein- und Ausschaltdifferenz.
- Als Ausgangsvariable stehen sowohl Wa > Wb als auch Wa < Wb zur Verfügung. Beim Vergleich eines Temperatursensors mit einem Schwellwert (Wert b unter den Eingangsvariablen als “Benutzer” eingetragen) entspricht das einem mechanischen Thermostat mit Wechselkontakt (Wa > Wb = Schließer und Wa < Wb = Öffner).
- Werden beiden Werten Sensoren zugeordnet, entsteht eine einfache Differenzfunktion.
- Bei Freigabe „AUS“ sind **beide** Ausgangsvariablen auf „AUS“.

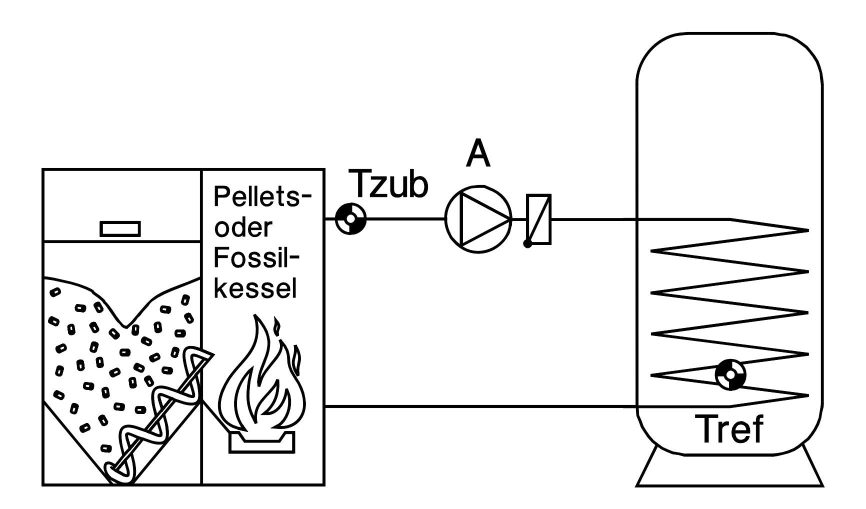
Gesamte Menüansicht:

BEZ.: VERGL.1 FUNKTIONSSTATUS: EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE:	
FUNKTGR.: Temperatur	Vergleich zweier Temperaturen
WERTa: 39.1 °C WERTb: 44.3 °C	
DIFF.EIN: 5.0 K DIFF.AUS: 2.0 K	Einschalten wenn Wert a über 49,3°C (44,3+5,0) steigt Ausschalten wenn Wert a unter 46,3°C (44,3+2,0) fällt

ACHTUNG: Der Ausgangsstatus der zweiten Ausgangsvariablen verhält sich invers zur ersten Ausgangsvariablen Wa > Wb + diff. Die Bezeichnung Wa < Wb + diff der zweiten Ausgangsvariablen stimmt daher nicht. Diese Schreibweise wurde gewählt, da das Display kein Invers-Symbol anzeigen kann.
Wenn damit zwei Sensoren verglichen werden, empfiehlt sich der Anschluss des wärmeren der beiden Sensoren (Erzeuger) immer an Wa. Bei verkehrter Verknüpfung von Wert a und b in den Eingangsvariablen wird sonst mit negativer Differenz geschaltet!

Ladepumpe

Grundschema:



Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Ladepumpe **Zubringertemperatur** = T.zub **Referenztemperatur** = T.ref Mindesttemp.Zub = Min-Schwelle an T.zub Maximaltemp.Ref = Max-Schwelle an T.ref	Status Ladepumpe, Festlegung des Ausgangs A

Einfache Funktionsbeschreibung:
Freigabe der Ladepumpe A, wenn die Temperatur am Kessel (Zubringertemperatur T.zub) über der Mindesttemperatur liegt und um eine Differenz höher ist als die Referenztemperatur T.ref. Zusätzlich darf T.ref noch nicht seine Maximalbegrenzung erreicht haben.

Besonderheiten:
- ♦ In den meisten Anwendungen werden die Min- Schwelle an T.zub und die Max- Schwelle an T.ref einstellbare Werte sein. Um ein Höchstmaß an Verknüpfungsfreiheit zu erhalten, wurden beide Schwellen als Eingangsvariable definiert.
- ♦ Als Beispiel sei eine Verknüpfung mit der Brenneranforderung zur Warmwasserbereitung angeführt. Die Funktion *Anforderung WW* stellt als Ausgangsvariable die gewünschte Solltemperatur des Speichers zur Verfügung. Dadurch kann die Solltemperatur zugleich als Maximaltemperatur für die Ladepumpenfunktion herangezogen werden.
- ♦ Sollen die beiden Eingangsvariablen Einstellwerte sein, genügt es, als “Quelle” *Benutzer* anzugeben. Somit erscheinen sie im Menü der Funktion für den Benutzer als übliche Funktionsparameter.
- ♦ Beide Thermostatschwellen besitzen keine Hysterese sondern eine Ein- und Ausschaltdifferenz zum einstellbaren Schwellwert.

  Beispiel: Min-Schwelle = 60°C
  DIFF. EIN = 5.0 K
  DIFF.AUS = 1.0 K

  D.h. überschreitet die Temperatur T.zub 65°C (= 60°C + 5 K) wird der Ausgang aktiv, während beim Unterschreiten von 61°C (= 60°C + 1 K) abgeschaltet wird.

Ladepumpe

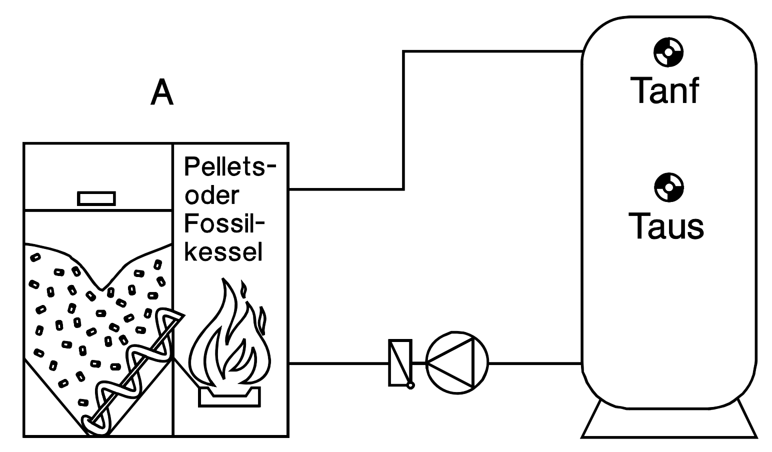
Gesamte Menüansicht:

BEZ.: LDPUMPE1	
FUNKTIONSSTATUS:	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
ZUBRINGERTEMP.:	
T.zub.IST: 74.3 °C	momentane Temperatur des “Energiezubringers”
T.zub.MIN: 60 °C	Einschaltgrundschwelle am Sensor T.zub
DIFF.EIN: 5.0 K	Einschaltdifferenz zu T.zub.MIN (ergibt hier 65°C)
DIFF.AUS: 0.0 K	Ausschaltdifferenz zu T.zub.MIN (ergibt hier 60°C)
REFERENZTEMPERATUR:	
T.ref.IST: 65.7 °C	momentane Speichertemperatur
T.ref.MAX: 90 °C	Speicherbegrenzung
DIFF.EIN: 1.0 K	Einschaltdifferenz zu T.ref.MAX (ergibt hier 91°C)
DIFF.AUS: 5.0 K	Ausschaltdifferenz zu T.ref.MAX (ergibt hier 95°C)
DIFFERENZ ZUB - REF:	
DIFF.EIN: 6.0 K	Einschaltdifferenz ZUB - REF
DIFF.AUS: 3.0 K	Abschaltdifferenz ZUB - REF

Bei der minimalen Zubringertemperatur muss DIFF.EIN immer größer als DIFF.AUS sein, während bei der maximalen Referenztemperatur immer DIFF.EIN kleiner als DIFF.AUS sein muss.

Anforderung Heizung

Grundschema:



Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Anforderung Heizung **Anforderungstemperatur** = T.anf Abschalttemperatur = T.aus Sollwert Anforderung = Min-Schwelle an T.anf Sollwert Abschaltung = Max-Schwelle an T.aus	Status Anforderung, Festlegung des Ausgangs A (= Brennerfreigabe)

Einfache Funktionsbeschreibung:

Freigabe des Brenners A, wenn die Temperatur im Pufferspeicher oben (Anforderungstemperatur T.anf) unter den “Sollwert Anforderung” fällt (entspricht einer Min- Schwelle) und Abschaltung, wenn die Temperatur im unteren Speicherbereich (Abschalttemperatur T.aus) über den “Sollwert Abschaltung” (entspricht einer Max- Schwelle) steigt.

Besonderheiten:

- Üblicherweise werden die Sollwerte für Anforderung und Abschaltung als Thermostatschwellen einstellbare Werte sein. Auch hier wurden beide Schwellen als Eingangsvariable definiert. Sollen sie Einstellwerte sein, genügt es, als “Quelle” *Benutzer* anzugeben, um im Menü der Funktion für den Benutzer als Funktionsparameter zu erscheinen.
- Da die Ein- und Abschaltung über getrennte Schwellwerte und Sensoren erfolgt, besitzen beide Schwellen keine Hysterese. Dafür haben beide Schwellen eine addierbare Differenz zum Wert:
  Einschaltschwelle = Sollwert Anforderung + DIFF.EIN am Sensor T.anf
  Ausschaltschwelle = Sollwert Abschaltung + DIFF.AUS am Sensor T.aus
- Das Verfahren der Brenneranforderung über einen Sensor und Abschalten über einen anderen wird “Halteschaltung” genannt. Für eine Schaltfunktion mit getrennten Ein- und Ausschaltschwellen auf **nur einem Sensor** ist die Eingangsvariable “ABSCHALTTEMPERATUR” auf *Benutzer / unbenutzt* zu stellen. Wird an Stelle des Speichersensors der Kesselfühler eingetragen, erhält man einen gleitenden Kesselbetrieb. Somit erhält die “ANFORDERUNGS-TEMP.” neben dem Schwellwert eine Ein- **und Ausschaltdifferenz**:
  Einschaltschwelle = Sollwert Anforderung + DIFF.EIN
  Ausschaltschwelle = Sollwert Anforderung + DIFF.AUS
- Über die “**Sockeltemperatur**” T.anf.MIN ist die Vorgabe einer Mindesttemperatur möglich:
  Einschaltschwelle = T.anf.MIN + DIFF.EIN am Sensor T.anf
  Ausschaltschwelle = T.anf.MIN + DIFF.AUS am Sensor T.aus
  Die Sockeltemperatur ist nur wirksam, wenn der Sollwert Anforderung > 5°C ist.
  Ein Wert > 30°C ist nur sinnvoll, wenn die Funktion für den gleitenden Kesselbetrieb eingesetzt wird. In diesem Fall beziehen sich die Aus- und Einschaltschwellen auf den Sensor T.anf.

Anforderung Heizung

Ökobetrieb:

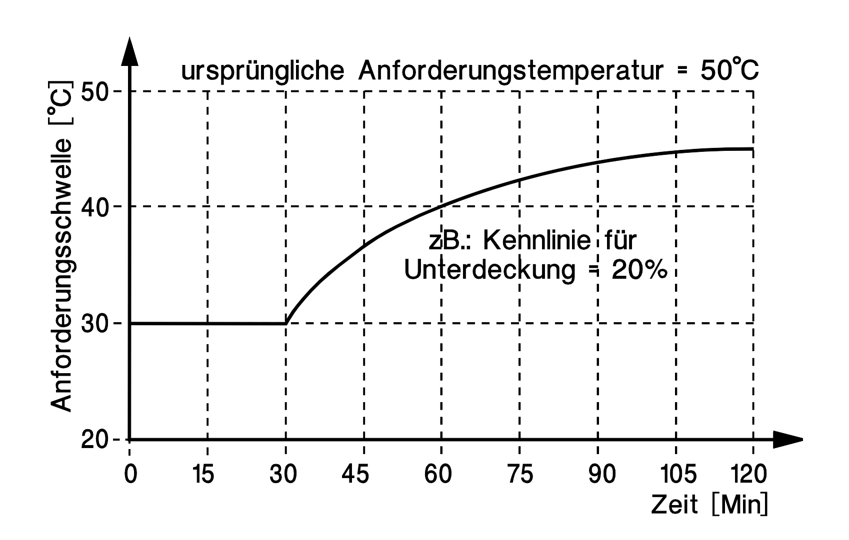
ist durch “Unterdeckung” auf eine Zeitfläche bezogen. Der Unterdeckungsgrad bezieht sich immer auf 60 Minuten. Für eine Anforderungstemperatur von 50°C bedeutet eine Unterdeckung von 20%: Anforderung nach 30 Minuten unter 30°C oder nach einer Stunde unter 40°C (= 20%) oder nach zwei Stunden unter 45°C. Unter 30 Min. bleibt der Schwellwert gleich.

Formel: dT * dt = Unterdeckung * Sollwert Anforderungstemperatur = konstant

Beispiel:
Anforderungstemperatur = 50°C
Unterdeckung = 20%

=> 20% von 50°C = 10K

dt= 30min => dT= 20K
dt= 60min => dT= 10K
dt= 120min => dT= 5K
dt= 240 min => dT= 2,5K
dt= 480 min => dT= 1,25K
dt= 1440 min => dT= 0,42K



D.h. es wird eine Anforderung gestellt, wenn für 30 min die (Ist-)Anforderungstemperatur um 20K unter dem Sollwert liegt oder für 1440 min (=1Tag) die (Ist-)Anforderungstemperatur um 0,42K unter dem Sollwert liegt.
Beim Unterschreiten der doppelten Unterdeckung * Sollwert Anforderungstemperatur (entspricht dem Wert bei 30 min.) wird die Kennlinie begrenzt. Ist die Differenz zwischen Sollwert Anforderung und dem Istwert der Anforderungstemperatur größer als die doppelte Unterdeckung * Sollwert Anforderungstemperatur wird der Brenner sofort gestartet (z.B. beim Umschalten des Heizkreises von Absenk- auf Normalbetrieb oder wenn eine Abschaltbedingung nicht mehr erfüllt ist und die Heizkreise wieder in Betrieb gehen).

In der Praxis werden weder die Anforderungstemperatur noch der Sollwert konstant sein. Die Differenz zwischen den beiden Werten im zeitlichen Ablauf wird sich normalerweise immer vergrößern und daher ständig ein immer größeres Produkt aus dT*dt zum Summenregister hinzuaddiert und mit der Kennlinie verglichen. Es sei denn, die Heizkreise schalten z.B: vom Normalbetrieb in den Absenkbetrieb, die Heizkreispumpe schaltet aufgrund einer Abschaltbedingung überhaupt aus etc.. In solchen Fällen erspart man sich aber die Energie, die der Brenner verbraucht hätte, wenn er sofort nach Unterschreiten des Sollwertes angefordert worden wäre. Programmintern wird in einem gewissen zeitlichen Abstand der Unterschied zwischen dem Sollwert der Anforderung und dem Istwert der Anforderungstemperatur aufsummiert. Ist diese Summe größer als das Produkt aus Unterdeckung * Sollwert Anforderungstemperatur bezogen auf eine Stunde, unter Berücksichtigung des sofortigen Einschaltens des Brenners bei Unterschreiten der doppelten Unterdeckung, wird der Brenner gestartet.

Gesamte Menüansicht:

BEZ.: HZ_ANF.	
FUNKTIONSSTATUS:	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
ANFORDERUNGSTEMP:	
T.anf.IST: 64.3 °C	momentane Temperatur des Sensors T.anf
T.anf.SOLL: 60 °C	(Einschalt-) Schwellwert an Sensor T.anf
DIFF.EIN: 1.0 K	Einschaltdifferenz zu T.anf (ergibt hier 61°C)
ABSCHALTTEMPERATUR:	
T.aus.IST: 44.3 °C	momentane Temperatur des Sensors T.aus
T.aus.SOLL: 60 °C	(Ausschalt-) Schwellwert an Sensor T.aus
DIFF.AUS: 9.0 K	Ausschaltdifferenz zu T.aus (ergibt hier 69°C)
Sockeltemperatur:	Brenneranforderung, wenn T.anf unter diesen Wert fällt (nur
T.anf.MIN: 20 °C	wirksam, wenn T.anf.SOLL > +5°C)
Mindestlaufzeit	
Brenner: 90 Sek	
OEKOBETRIEB:	
Unterdeckung: 0 %	kein Ökobetrieb

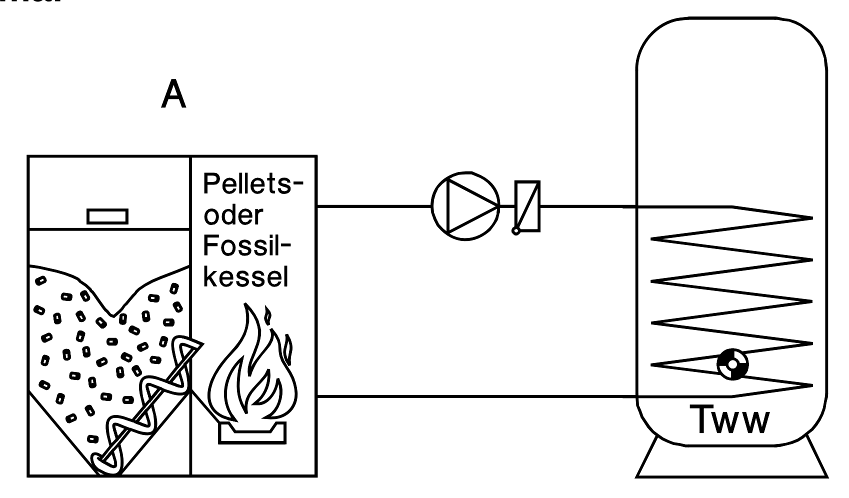
Häufigstes Beispiel: Brenneranforderung, wenn der Pufferspeicher kälter ist als der errechnete Heizkreisvorlauf, mit den Eingangsvariablen:

- FREIGABE / Benutzer / EIN = die Funktion ist freigegeben
- ANFORDERUNGSTEMP: = Quelle: / Eingang / Sensor Puffer oben
- ABSCHALTTEMP.: = Quelle: / Benutzer / unbenutzt = nur ein Sensor wird verwendet
- SOLLW. ANFORDERUNG: = Quelle: / HEIZKR. / Vorlauf-Solltemperatur = T.vorl.SOLL ist der Thermostatwert

Als Sollwert (als Thermostatschwelle) wurde also die errechnete Vorlauftemperatur der Funktion *Heizkreis 1* angegeben. Diesen Wert vergleicht der Regler mit der (Anforderungs-) Temperatur *Puffer oben* samt einer Ein- und Ausschaltdifferenz. Somit wird der Brenner angefordert, wenn der Speicher kälter ist als die errechnete Vorlauf-Solltemperatur + DIFF.EIN und abgeschaltet, wenn der Speicher wärmer ist als die Vorlauf-Solltemperatur + DIFF.AUS.
Wird an Stelle des Speichersensors der Kesselfühler eingetragen, erhält man einen gleitenden Kesselbetrieb, für den zusätzlich eine Sockeltemperatur vorgegeben werden kann.

Anforderung Warmwasser

Grundschema:



Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Anforderung Warmwasser **Warmwassertemperatur** = T.ww Solltemperatur = gewünschte Warmwasser-temperatur Externer Schalter = Umschaltung zwischen „Normalbetrieb“ laut Zeitprogramm (Status: AUS) und Anfordern nur auf T.ww.MIN (Status: EIN)	wirksame Solltemperatur = zeitabhängiger WW-Sollwert T.ww.EFF Solltemperatur = gewünschte Speichertempera-tur T.ww.SOLL Status Anforderung, Festlegung des Ausgangs A Brennerleistung, Zuordnung nur zum Ana-logausgang A15 oder A16 sinnvoll

Einfache Funktionsbeschreibung:
Freigabe des Brenners A, wenn die Temperatur im Speicher (Warmwassertemperatur T.ww) unter die durch das Zeitfenster festgelegte Solltemperatur fällt.

Besonderheiten:
- Auch in diesem Funktionsblock ist die Solltemperatur als Eingangsvariable definiert. Will man diese als einfachen Einstellwert benützen, genügt es, als “Quelle” *Benutzer* anzugeben. Somit erscheint sie im Menü der Funktion als üblicher Funktionsparameter.
- Die Solltemperatur stellt die “Wunschtemperatur” innerhalb definierbarer Zeitfenster dar. Um eine Mindestspeichertemperatur auch außerhalb der Zeitfenster zu garantieren, kann mit T.ww.MIN (Warmwassermindesttemperatur) auch außerhalb festgelegter Zeiten eine Anforderung erreicht werden.
- Als Ausgangsvariable steht die vom Zeitfenster momentan festgelegte *effektiv wirksame Solltemperatur* WW-EFF zur Verfügung. Überschreitet der Speicher diese Temperatur, wird 5°C ausgegeben. Damit kann der Brenner über ein anderes Modul (z.B. Brenneranforderung Heizung) durch Vergleich von “WW-EFF” mit der Puffertemperatur angefordert werden.
- Die *Solltemperatur* als weitere Ausgangsvariable ist jene Temperatur, die durch den Benutzer festgelegt ist. Somit kann die Einstellung der gewünschten Speichertemperatur in weitere Funktionsmodule übergeben werden.
- Mit der Eingangsvariablen “**EXTERNER SCHALTER**” kann über einen Fernschalter zwischen Normalbetrieb laut Zeitprogramm und Anfordern nur auf T.ww.MIN (z.B. Urlaub) umgeschaltet werden.

- Beide Thermostatschwellen besitzen keine Hysterese sondern eine gemeinsame Ein- und Ausschaltdifferenz zum einstellbaren Schwellwert.
  Beispiel: T.ww.SOLL = 50°C
  DIFF. EIN = 1.0 K
  DIFF.AUS = 8.0 K
  D.h. unterschreitet die Temperatur T.ww 51°C (= 50°C + 1 K), wird der Ausgang aktiv, während beim Überschreiten von 58°C (= 50°C + 8 K) abgeschaltet wird.
- Der Funktionsblock stellt als Ausgangsvariable die Brennerleistung zur Verfügung. Diese kann einem Drehzahlausgang oder dem Analogausgang zugeordnet werden. Über den Hardwareausgang 15 oder 16 (analoger Ausgang 0 - 10V) lässt sich z.B. die Brennerleistung regeln (eine entsprechende Brennertechnologie vorausgesetzt). Dies ist dann sinnvoll, wenn ein schlechtes Verhältnis der Brennerleistung zur Wärmetauscherleistung zum Ansprechen der Übertemperatursicherung im Kessel führt.
- Es besteht die Möglichkeit den Speicher auch außerhalb des programmierten Zeitfensters per Tastendruck einmalig auf die eingestellte Solltemperatur aufzuladen.

Gesamte Menüansicht:

BEZ.: WW_ANF.	
FUNKTIONSSTATUS:	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
EINMALIGES LADEN:	Speicher außerhalb der Hauptzeit per Tastendruck laden
STARTEN	
WARMWASSERTEMP.:	
T.ww.IST: 54.3°C	momentane Temperatur des WW-Speichers
T.ww.SOLL: 50 °C	Solltemperatur des WW-Speichers
ZEITPROG.:	Einstieg in das Zeitenmenü (siehe **Zeitprogramme**)
T.ww.MIN: 40 °C	Mindesttemperatur des WW-Speichers
DIFF.EIN: 0.0 K	Einschaltdifferenz zu T.ww.SOLL und T.ww.MIN
DIFF.AUS: 4.0 K	Ausschaltdifferenz zu T.ww.SOLL und T.ww.MIN
Brennerleist.: 100%	Vorgabe der Brennerleistung

Codezahl für Fachmann:

Um eine Freigabe aller Einstellparameter zu ermöglichen: Im Grundmenü des Gerätes in die Funktion “Benutzer” einsteigen und nach der Wahl “Fachmann:” als Codezahl das Ergebnis von 2^6 eingeben!

Kesselkaskade

Einfache Funktionsbeschreibung:

Koordination von bis zu drei Brenneranforderungen mit Lauf- und Verzögerungszeit über den Vergleich der momentanen Anforderungstemperatur mit einer gemeinsamen Vorlauftemperatur.
Durch die Angabe der beteiligten Funktionen (Anforderungsmodule) erhält das Modul automatisch über deren internen Signale “Brenneranforderung” und “Solltemperatur” die Erlaubnis zur Brennersteuerung. Die höchste Solltemperatur wird mit der gemeinsamen Vorlauftemperatur verglichen und stellt bei Bedarf eine Brenneranforderung. Nach einer einstellbaren Verzögerungszeit wird die nächste Brennerstufe freigegeben, wenn dafür die Bedingungen erfüllt sind usw.

Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe (ab erster) Kesselstufe Freigabe ab zweiter, dritter Kesselstufe **Vorlauftemperatur** = gemeinsamer Vorlauf **beteiligte Funktionen** = Angabe der beteiligten Anforderungsmodule	Vorlaufsollwert = höchste Bedarfstemperatur Status Brenneranforderung für Kessel A, B, C, Festlegung der Ausgänge Betriebsstunden Kessel (A, B, C) Status Kessel (1, 2, 3) = Status der Anforderungsstufen

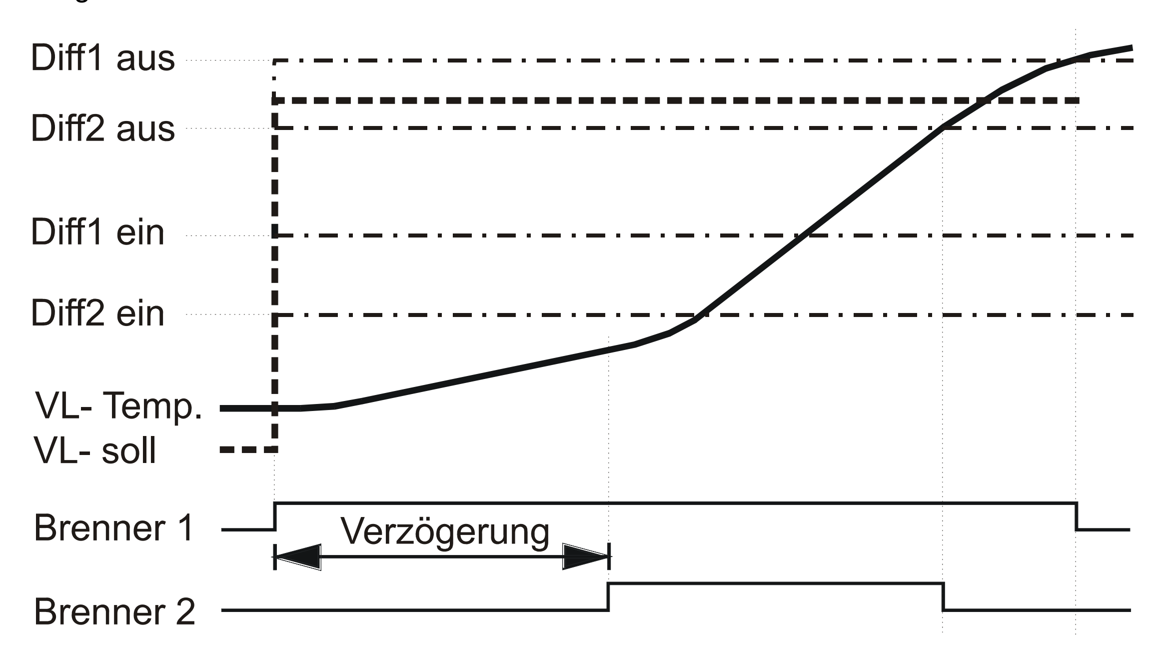
Besonderheiten:

- Wenige Eingangsvariable, da das Modul intern durch die Angabe der beteiligten Funktionen automatisch mit diesen kommuniziert.
- Aufzeichnung der Brennerlaufzeiten. Somit kann über die Angabe einer Laufzeitgrenze der Führungskessel automatisch getauscht werden.
- Neben den notwendigen Brenneranforderungen stehen als Ausgangsvariable auch die höchste Bedarfstemperatur (Vorlaufsollwert) und der Status der Anforderungsstufen zur Verfügung.

Achtung:

Mitunter ist es sinnvoll, eine der Ausgangsvariablen direkt mit einem Steuerausgang zur Erzeugung eines 0-10 V oder PWM- Signals zu verbinden (einstellbare Ausgangsspannung bei Digitalbefehl). Eine direkte Verbindung dieser Funktion ist nur mit dem Steuerausgang A15 erlaubt - nicht aber mit dem Ausgang A16.

Unter der Annahme, dass zwei Kessel gesteuert werden sollen, ergibt sich als Beispiel folgendes Laufzeitdiagramm:



Wenn bei einem Bedarf (z.B. Vorlauf-Solltemperatur T.vorl.SOLL steigt sprunghaft) die Vorlauftemperatur unter der Einschalttemperatur des Führungskessels (=T.vorl.SOLL + DIFF 1 EIN) ist, wird die erste Anforderung gestellt. Ist nach Ablauf einer einstellbaren Verzögerungszeit die Vorlauftemperatur unter der Einschalttemperatur des zweiten Kessels (T.vorl.SOLL + DIFF2 EIN), wird die zweite Anforderung gestellt. Die Abschaltung der Kessel erfolgt in der Reihenfolge, wie die Vorlauftemperatur die Ausschalttemperaturen (T.vorl.SOLL + DIFF AUS) überschreitet.

Die Vorlaufsolltemperatur **T.vorl.SOLL** ist mit folgenden Werten der beteiligten Funktionen verknüpft und wird aus der höchsten dieser Temperaturen ermittelt:

1. Aus dem Funktionsmodul **Anforderung Heizung**:
   Abschalttemperatur T.aus.SOLL + DIFF.AUS
   oder Anforderungstemperatur T.anf.SOLL + DIFF.AUS, falls kein eigener Sensor für die Abschaltung verwendet wird
   oder Sockeltemperatur T.anf.MIN + DIFF.AUS
   Die Anforderung selbst erfolgt durch Unterschreitung der Anforderungstemperatur T.anf.SOLL + DIFF.EIN oder der Sockeltemperatur T.anf.MIN + DIFF.EIN. Eine etwaige Brennermindestlaufzeit wird nicht berücksichtigt.
2. Aus dem Funktionsmodul **Anforderung Warmwasser**:
   Warmwasser-Solltemperatur T.ww.SOLL + DIFF.AUS
   oder Mindesttemperatur T.ww.MIN + DIFF.AUS (außerhalb der Zeitfenster)
   Die Anforderung selbst erfolgt durch Unterschreitung der Warmwasser-Solltemperatur T.ww.SOLL + DIFF.EIN oder der Mindesttemperatur T.ww.MIN + DIFF.EIN.

Wenn aus den beteiligten Funktionen keine Anforderung erfolgt oder die Freigabe auf „AUS“ ist, ist T.vorl.SOLL +5°C.

Gesamte Menüansicht (Beispiel für zwei Kessel, entsprechend dem Diagramm):

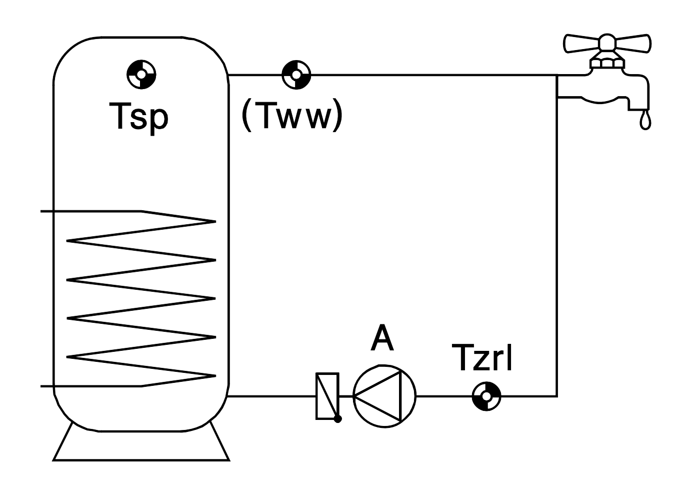
BEZ.: KESSELK. FUNKTIONSSTATUS: EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE: SERVICEMENUE:	
T.vorl.IST: 34.6 °C	momentane Vorlauftemperatur
T.vorl.SOLL: 55 °C	aus den Anforderungen ermittelte höchste Vorlauf-Solltemperatur
KESSEL 1:	
DIFF.EIN: -8,0 K	Einschaltdifferenz zu T.vorl.SOLL (ergibt hier 47°C)
DIFF.AUS: 2.0 K	Ausschaltdifferenz zu T.vorl.SOLL (ergibt hier 57°C)
Zeitverzg.: 0 Sek	Einschaltverzögerung für ersten Kessel (meist null)
KESSEL 2:	
DIFF.EIN: -13 K	Einschaltdifferenz zu T.vorl.SOLL (ergibt hier 42°C)
DIFF.AUS: -1.5 K	Ausschaltdifferenz zu T.vorl.SOLL (ergibt hier 53,5°C)
Zeitverzg.: 15 Min	Einschaltverzögerung für zweiten Kessel beträgt 15 Min.

Die Variablen des Servicemenüs (laut Beispiel):

KESSELK.	
Kesselreihenfolge:	
Kessel A: 1	Kessel A hat erste Priorität (= Führungskessel)
Kessel B: 2	Kessel B hat zweite Priorität
Kessel A:	
automatischer	
Kesseltausch: ja	Tausch des Führungskessels wenn Differenz A - B = 200 Std.
Betriebsdauer	
284 Std	gesamte Kessellaufzeit von A = 284 Stunden
ZAEHLER	
RUECKSETZEN: nein	„ja" setzt den Zähler zurück
Kessel B:	
automatischer	
Kesseltausch: ja	Tausch des Führungskessels wenn Differenz B - A = 200 Std.
Betriebsdauer	
91 Std	gesamte Kessellaufzeit von B = 91 Stunden
ZAEHLER	
RUECKSETZEN: nein	„ja" setzt den Zähler zurück
Unterschied Betriebs- std. für Kesselt.: 200 Std	bei einem Unterschied von 200 Betriebsstunden zwischen A und B wird der Führungskessel getauscht, wenn ein automatischer Kesseltausch gewünscht ist (Einstellungen: ja)

Zirkulation

Grundschema:



Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Zirkulationspumpe **Rücklauftemperatur** = T.zrl Warmwassertemperatur = T.ww Solltemperatur Rücklauf = maximal erlaubte Temperatur an T.zrl Speichertemperatur = T.sp Speichersensor für Vermischungsschutz	effektive Zirkulationsrücklauftemperatur T.ZRL.eff (berücksichtigt auch den Vermischungsschutz) Status Zirkulation, Festlegung des Ausganges A

Einfache Funktionsbeschreibung:

Freigabe der Zirkulationspumpe A über Zeitfenster und so lange der Rücklauffühler T.zrl noch nicht seine Maximalbegrenzung (Solltemperatur) erreicht hat. In der einfachen Anwendung hat der Warmwassersensor keine Funktion und kann daher entfallen.

Besonderheiten:

- ♦ **Vermischungsschutz 1**: Unterhalb einer minimalen Speichertemperatur (T.sp.MIN) ist die Zirkulationsfunktion gesperrt, um nicht durch einen Pumpenlauf die geschichtete Restenergie des Speichers zu verlieren.
- ♦ **Vermischungsschutz 2**: Zur Vermeidung einer Durchmischung oberhalb dieser Schwelle wird die Temperaturdifferenz zwischen Speicher- und Rücklauftemperatur (DIFF.VERM.) verwendet. Ist die Speichertemperatur abzüglich “DIFF.VERM” kleiner als die eingestellte Rücklauftemperatur T.zrl.SOLL, gilt dieser Wert als Begrenzungstemperatur. Ohne Speichersensor (“Quelle” Benutzer) ist der Vermischungsschutz deaktiviert.
- ♦ Bei einer hygienischen Warmwasserbereitung an Stelle eines WW-Speichers kann der Pulsbetrieb als alternatives Regelverfahren mit Hilfe des Warmwassersensors **T.ww** angewendet werden. Dies setzt einen entsprechend dimensionierten Plattenwärmetauscher samt **ultraschnellem** Temperatursensor (MSV+SS = Sonderzubehör) an dessen Warmwasseraustritt voraus. **T.ww** dient dabei zugleich der Regelung zur Wassererwärmung und der Zirkulationssteuerung.
  Wird ein Wasserhahn kurz geöffnet, so verändert sich die Temperatur an **T.ww**. Wird binnen einer Sekunde ein einstellbarer Temperatursprung (fallend oder steigend) an **T.ww** gemessen, schaltet der Regler die Zirkulationspumpe ein. Die Abschaltung erfolgt entweder nach der eingestellten Laufzeit oder wenn bereits vorher der Sollwert an **T.zrl** überschritten wird. Somit steht binnen kurzer Zeit Warmwasser an der Zapfstelle ohne geöffneten Hahn zur Verfügung.
- ♦ Im Betrieb **Zeit/Puls** ist innerhalb des Zeitfensters der Zeitbetrieb und außerhalb der Pulsbetrieb aktiv.

Zirkulation

Gesamte Menüansicht:

BEZ.: ZIRKU	
FUNKTIONSSTATUS:	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
BETRIEB: Zeit	Umschaltung auf "Puls"- oder „Zeit/Puls"-Betrieb
ZIRKU.RUECKLAUF:	
T.zrl.IST: 34.7 °C	momentane Temperatur des Rücklaufes
T.zrl.SOLL: 50 °C	Soll(max-)temperatur des Rücklaufes
ZEITPROG.:	Einstieg in das Schaltzeitenmenü
DIFF.EIN: 0.0 K	Einschaltdifferenz zu T.zrl.SOLL (ergibt hier 50°C)
DIFF.AUS: 5.0 K	Ausschaltdifferenz zu T.zrl.SOLL (ergibt hier 55°C)
WARMWASSERTEMP.:	
T.ww.IST: 53.2 °C	momentane Warmwassertemperatur

Mit der Angabe eines Sensors für die Speichertemperatur erscheinen noch weitere Menüzeilen:

VERMISCH. SCHUTZ:	
T.sp.IST: 58.2 °C	momentane Temperatur des Speichers
T.sp.MIN: 30 °C	keine Zirkulation unter dieser Speichertemperatur erlaubt (Hysterese = 3K)
DIFF.VERM.: 8.0 K	ist die Speichertemperatur minus DIFF.VERM. unter T.zrl.SOLL, gilt der neue Rechenwert als "T.zrl.SOLL" (=effektive Zirkulationsrücklauftemperatur)

Bei der Betriebswahl *Puls* an Stelle *Zeit* werden statt des Zeitprogramms nach der Warmwassertemperatur folgende Menüzeilen eingeblendet:

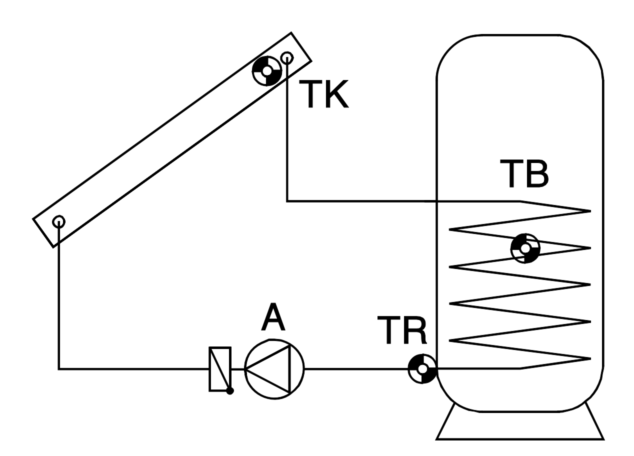
dDIFF_ein: 2.0 K	Temperaturänderung von 2K / Sekunde startet die Pumpe
Laufzeit: 90 Sek	maximale Laufzeit pro Intervall
Pausenzeit: 10 Min	minimale Intervallzeit (= Mindestzeit zwischen zwei Pumpenläufen)

Bei der Betriebswahl *Zeit/Puls* an Stelle *Zeit* ist innerhalb des Zeitfensters der Zeitbetrieb und außerhalb der Pulsbetrieb aktiv.

In Verbindung mit der hygienischen Brauchwasserbereitung arbeitet der Pulsbetrieb mit einem ultraschnellen Sensor (Sonderzubehör) sehr zuverlässig. Mit Standardsensoren ist die Erkennung der Temperaturänderung wesentlich langsamer. Bei Problemen kann an Stelle der Temperaturmessung auch ein Strömungsschalter für die Zirkulationsfunktion eingesetzt werden.
Das sprunghafte Digitalsignal des Strömungsschalters am Funktionseingang „Warmwassertemperatur T.ww" bewirkt ein sofortiges Einschalten der Zirkulationspumpe.

PID-Regelung (Drehzahlregelung)

Mit Hilfe der PID- Regelung ist eine Änderung der Fördermenge - also des Volumenstromes - von handelsüblichen Umwälzpumpen möglich. Das erlaubt im System das Konstanthalten von (Differenz-) Temperaturen. Sie eignet sich aber nicht nur für die Drehzahlregelung, sondern kann auch als Regler der Brennerleistung etc. eingesetzt werden.
Anhand des einfachen Solarschemas sollen nun die Möglichkeiten dieses Verfahrens beschrieben werden:



<u>Absolutwertregelung</u> = Konstanthalten eines Sensors

TK kann mit Hilfe der Drehzahlregelung sehr gut auf einer Temperatur (z.B. 60°C) konstant gehalten werden. Verringert sich die Solarstrahlung, wird **TK** kälter. Der Regler senkt daraufhin die Drehzahl und damit die Durchflussmenge ab. Das führt aber zu einer längeren Aufheizzeit des Wärmeträgers im Kollektor, wodurch **TK** wieder steigt.
Alternativ kann in diversen Systemen (z.B. Boilerladung) ein konstanter Rücklauf (**TR**) sinnvoll sein. Dafür ist eine **inverse** Regelcharakteristik erforderlich. Steigt **TR**, so überträgt der Wärmetauscher zu wenig Energie in den Speicher. Es wird also die Durchflussmenge verringert. Eine höhere Verweilzeit im Tauscher kühlt den Wärmeträger mehr ab, somit sinkt **TR**.
Ein Konstanthalten von **TB** ist nicht sinnvoll, weil die Variation des Durchflusses keine unmittelbare Reaktion an **TB** bewirkt und somit kein funktionierender Regelkreis entsteht.

<u>Differenzregelung</u> = Konstanthalten der Temperatur zwischen zwei Sensoren.

Das Konstanthalten der Temperaturdifferenz zwischen z.B. **TK** und **TR** führt zu einem „gleitenden" Betrieb des Kollektors. Sinkt **TK** in Folge einer geringer werdenden Einstrahlung, sinkt damit auch die Differenz zwischen **TK** und **TR**. Der Regler senkt daraufhin die Drehzahl ab, was die Verweilzeit des Mediums im Kollektor und damit die Differenz **TK - TR** erhöht.

<u>Ereignisregelung</u> = Tritt ein festgelegtes Temperaturereignis auf, wird die Drehzahlregelung aktiv und damit ein Sensor konstant gehalten

Wenn beispielsweise **TB** 60°C erreicht hat (Aktivierungsschwelle), soll der Kollektor auf einer bestimmten Temperatur gehalten werden. Das Konstanthalten des entsprechenden Sensors funktioniert wie bei der Absolutwertregelung.

Hinweis: Wenn zugleich die Absolutwertregelung (Konstanthalten eines Sensors) und die Differenzregelung (Konstanthalten der Differenz zwischen zwei Sensoren) aktiv sind, “gewinnt” die langsamere Drehzahl aus beiden Verfahren. Die Ereignisregelung “überschreibt” Drehzahlergebnisse aus anderen Regelverfahren. Somit kann ein festgelegtes Ereignis die Absolutwert- oder Differenzregelung blockieren.

Signalform

Zwei Signalformen stehen zur Motorregelung zur Verfügung (im Menü “Ausgänge”).

Wellenpaket - Nur für Umwälzpumpen mit Standard- Motorabmessungen. Dabei werden dem Pumpenmotor einzelne Halbwellen aufgeschaltet. Die Pumpe wird gepulst betrieben und erst über das Trägheitsmoment entsteht ein „runder Lauf”.
Vorteil: Hohe Dynamik von 1:10, gut geeignet für alle handelsüblichen Pumpen ohne interne Elektronik mit einer Motorlänge von etwa 8 cm.
Nachteil: Die Linearität ist abhängig vom Druckverlust, teilweise Laufgeräusche, nicht geeignet für Pumpen, deren Motordurchmesser bzw. -Länge deutlich von 8 cm abweicht.

Phasenanschnitt - Für Pumpen und Lüftermotoren. Die Pumpe wird innerhalb jeder Halbwelle zu einem bestimmten Zeitpunkt (Phase) auf das Netz geschaltet.
Vorteil: Für fast alle Motortypen geeignet
Nachteil: Bei Pumpen geringe Dynamik von 1:3. Dem Gerät muss ein Filter mit mindestens 1,8mH und 68nF vorgeschaltet werden, um die CE- Normen der Funkentstörung zu erfüllen (ausgenommen A1, der aber dafür nur bis 0,7A belastbar ist)

Die Drehzahlregelung mittels Phasenanschnittsteuerung ist bei den Ausgängen 2,6 und 7 nicht möglich.

Stabilitätsprobleme

Der **Proportionalteil P** stellt die Verstärkung der Abweichung zwischen Soll- und Istwert dar. Die Drehzahl wird pro **X** * 0,1 K Abweichung vom Sollwert um eine Stufe geändert. Eine große Zahl führt zu einem stabileren System und zu mehr Regelabweichung.

Der **Integralteil I** stellt die Drehzahl in Abhängigkeit der aus dem Proportionalteil verbliebenen Abweichung periodisch nach. Pro **1** K Abweichung vom Sollwert ändert sich die Drehzahl alle **X** Sekunden um eine Stufe. Eine große Zahl ergibt ein stabileres System, aber es wird langsamer an den Sollwert angeglichen.

Der **Differenzialteil D** führt zu einer kurzfristigen “Überreaktion” je schneller eine Abweichung zwischen Soll- und Istwert auftritt, um schnellstmöglich einen Ausgleich zu erreichen. Weicht der Sollwert mit einer Geschwindigkeit von **X** * 0,1 K pro Sekunde ab, wird die Drehzahl um eine Stufe geändert. Hohe Werte ergeben ein stabileres System, aber es wird langsamer an den Sollwert angeglichen.

In manchen Fällen ist der Abgleich der PID-Werte erforderlich. Ausgehend von einer betriebsbereiten Anlage mit entsprechenden Temperaturen, sollte die Pumpe im Automatikbetrieb laufen. Während I und D auf null gestellt sind, wird der Proportionalteil P ausgehend von 10 alle 30 Sekunden so weit verringert, bis das System instabil wird, sich also die Pumpendrehzahl rhythmisch ändert. Sie ist im Menü oberhalb der PID- Anteile ablesbar. Jener Proportionalteil, bei dem die Instabilität einsetzt, wird als Pkrit ebenso wie die Periodendauer der Schwingung (= Zeit zwischen zwei höchsten Drehzahlen) als tkrit notiert. Mit folgenden Formeln lassen sich die korrekten Parameter ermitteln.

$$P = 1{,}6 \times P_{krit} \qquad I = \frac{t_{krit} \times P}{20} \qquad D = \frac{P \times 8}{t_{krit}}$$

Ein typisches Ergebnis der **hygienischen Brauchwasserbereitung** mit ultraschnellem Sensor ist PRO= 8, INT= 9, DIF= 3. Rechnerisch nicht nachvollziehbar, aber praktisch bewährt hat sich die Einstellung PRO= 3, INT= 1, DIF= 4. Vermutlich ist dabei der Regler so instabil, dass er sehr schnell schwingt und durch die Trägheit von System und Fluid ausgeglichen erscheint.

Pumpenstillstand

Das Wellenpaketverfahren (Standard) erlaubt die Variation des Volumenstromes um den Faktor 10 in 30 Stufen. Rückschlagklappen können bei zu geringem Durchfluss einen Stillstand hervorrufen, ebenso eine niedrige Leistungsstufe der Pumpe mit kleinen Drehzahlstufen des Reglers. Mitunter kann das sogar erwünscht sein, weshalb als Untergrenze auch die Stufe 0 zugelassen ist. Eine vernünftige Drehzahlgrenze lässt sich durch einen einfachen Versuch finden. Im Menü "Ausgänge" den Handbetrieb wählen und eine Drehzahlstufe vorgeben. Durch Abnahme der Rotorkappe kann der Rotor beobachtet werden. Nun wird die Drehzahl so weit verringert, bis der Rotor zum Stillstand kommt. Diese Grenze, um drei Stufen erhöht, ergibt einen sicheren Pumpenlauf. Die Angabe der unteren Drehzahlstufe erfolgt in der entsprechenden Funktion *Drehzahlregelung*.

Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe PID-Regelung	Stellgröße = errechnete Drehzahlstufe Festlegung des drehzahlgeregelten Ausganges
Temperatur ***Absolutwertregelung*** = **Sensor**, der auf der Solltemperatur konstant gehalten werden soll Sollwert Absolutwertregelung = gewünschte Regeltemperatur	
Temperatur (+) ***Differenzregelung*** = Bezugs**sensor** (der wärmere Sensor, z.B. Kollektor) der Differenzregelung Temperatur (-) Differenzregelung = Referenz**sensor** (der kältere Sensor, z.B. Speicher) der Differenzregelung	
Aktivierungstemperatur ***Ereignisregelung*** = **Sensor**, auf dem ein Ereignis erwartet wird Aktivierungsschwelle Ereignisregelung = Temperaturereignis an obigem Sensor Regeltemperatur Ereignisregelung = **Sensor**, der nach dem Auftreten des Ereignisses konstant gehalten wird Sollwert Ereignisregelung = gewünschte Regelsolltemperatur zur Ereignisregelung	

Einfache Funktionsbeschreibung:

Unter Angabe von Temperatursensoren wird mit Hilfe der variablen Pumpendrehzahl der Volumenstrom im hydraulischen System so geregelt, dass der betreffende Sensor auf einer gewünschten Temperatur oder eine Differenztemperatur zwischen 2 Sensoren konstant gehalten werden kann.

Besonderheiten:

- Die **Stellgröße** steht als Ausgangsvariable zur weiteren Verwendung auch für andere Funktionen zur Verfügung. Außerdem kann sie an Stelle von Pumpenausgängen auch auf einen Analogausgang (A15, A16) geschaltet werden.
- Alle Regelverfahren können getrennt auf Regelmodus ***normal*** (Drehzahl steigt mit steigender Temperatur), ***invers*** (Drehzahl fällt mit steigender Temperatur) oder auch auf ***aus*** (Regelverfahren nicht aktiv) gestellt werden.
- Wenn zugleich die Absolutwertregelung (Konstanthalten eines Sensors) und die Differenzregelung (Konstanthalten der Differenz zwischen zwei Sensoren) aktiv sind, "gewinnt" die langsamere Drehzahl aus beiden Verfahren.
- Wenn zugleich 2 PID-Regelungen auf einen Ausgang wirken, dann „gewinnt" die schnellere Drehzahl.

PID-Regelung

- Die Ereignisregelung “überschreibt” Drehzahlergebnisse aus anderen Regelverfahren. Somit kann ein festgelegtes Ereignis die Absolutwert- oder Differenzregelung blockieren. **Beispiel**: Das Konstanthalten der Kollektortemperatur auf 60°C mit der Absolutwertregelung wird blockiert, wenn der Speicher oben bereits eine Temperatur von 50°C erreicht hat = schnelles Erreichen einer brauchbaren Warmwassertemperatur ist abgeschlossen und nun soll mit vollem Volumenstrom (und dadurch geringerer Temperatur) weitergeladen werden. Dazu muss als neue Wunschtemperatur in der Ereignisregelung ein Wert angegeben werden, der automatisch die volle Drehzahl erfordert (z.B. Koll = 10°C).

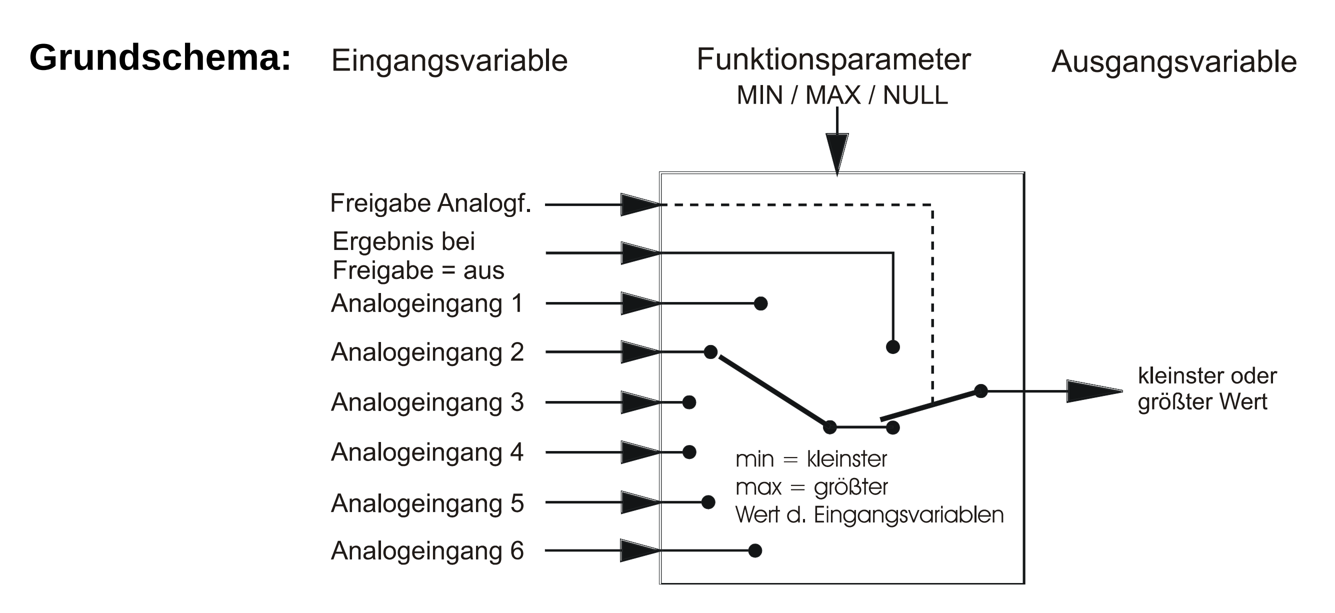
Gesamte Menüansicht:

BEZ.: PIDREG.1	
FUNKTIONSSTATUS:	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
ABSOLUTWERTREG.:	
MODUS: normal	die Drehzahl steigt mit steigender Temperatur
T.abs.IST: 50.3 °C	der Sensor misst momentan 50,3°C
T.abs.SOLL: 50 °C	Konstanthalten des Sensors auf 50°C
DIFFERENZREGELUNG:	
MODUS: normal	die Drehzahl steigt mit steigender Differenz Tdiff+ zu Tdiff-
T.diff+.IST: 50.3 °C	der Sensor an der Quelle misst momentan 50,3°C
T.diff-.IST: 42.7 °C	der Referenzsensor misst momentan 42,7°C
DIFF.SOLL 8.0 K	die gewünschte Differenz (Tdiff+ zu Tdiff-) soll 8 K sein
EREIGNISREGELUNG:	
MODUS: aus	keine Ereignisregelung erlaubt. Wenn *normal* dann:
BEDING.: IST>SCHW	Aktivierungsbedingung: T.akt.IST größer oder kleiner T.akt.SCHW
T.akt.IST: 48.1 °C	der Sensor, der die Funktion aktiviert, misst 48,1°C
T.akt.SCHW: 60 °C	Ereignisregelung soll bei 60°C am aktivierenden Sensor starten (fixe Aktivierungsschwelle, keine Hysterese)
T.reg.IST 50.3 °C	Sensor, der ab dem Ereignis geregelt wird, zeigt 50,3°C
T.reg.SOLL 90 °C	ab dem Ereignis wird der Sensor auf 40°C geregelt
STELLGROESSE:	
maximal: 30	obere erlaubte Drehzahlstufe ist Stufe 30 (Volllauf)
minimal: 8	untere erlaubte Drehzahlstufe ist Stufe 8 (auch 0 erlaubt)
aktuell: 14	momentan wird die Stufe 14 ausgegeben
REGELPARAMETER:	
P: 10 I: 0 D: 0	PID- Anteile für stabilen Betrieb.

Für die Regelparameter P=8, I=5, D=2 ist meistens ein stabiler Betrieb sichergestellt. Sollte sich die Drehzahl periodisch (Periodendauer typ. 20-30 Sek) verändern, wird bei einfachen Systemen empfohlen, I und D auf null zu stellen. Nachteil: Es wird um eine kleine, konstante Temperatur falsch geregelt und das System ist etwas langsamer.
Bei Verwendung der Drehzahlregelung in hygienischen Brauchwassersystemen müssen die PID-Anteile entsprechend einem Versuch (siehe “Stabilitätsprobleme“) ermittelt werden, will man ein optimales Ergebnis erzielen.

Analogfunktion

Grundschema:



Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Analogfunktion Ergebnis wenn keine Freigabe (FREIG. = aus) Analoge Eingangsvariablen 1 - 6	Ergebnis, Festlegung des drehzahlgeregelten Ausgangs

Einfache Funktionsbeschreibung:

Sucht den höchsten (kleinsten) Wert der analogen Eingänge laut Grundschema. Dieses Modul ist neben dem Heizkreis- und Ladepumpenmodul ein äußerst vielseitiges und wichtiges Bindeglied zur Brenneranforderung. Zusätzlich stellt es auch einfache Rechenoperationen zu Verfügung.

Besonderheiten:

- ♦ Beim Eintrag in die Funktionsliste ist eine Angabe der Anzahl der Analogeingänge möglich. Es müssen also nicht alle sechs Eingänge belegt werden.
- ♦ Die Funktion erzeugt über einen Steuerbefehl aus den Eingängen folgendes Ergebnis als Ausgangsvariable:
  - o ***MIN***: Ausgabe des **kleinsten** Wertes der Eingangsvariablen.
  - o ***MAX***: Ausgabe des **größten** Wertes der Eingangsvariablen.
  - o ***MITTELWERT***: Die Ausgangsvariable ist der **mathematische Mittelwert** (Durchschnitt) aller Eingangsvariablen. So lässt sich aus mehreren Messwerten ein Durchschnitt errechnen.
  - o ***FILTER***: Die Ausgangsvariable ist der **zeitliche Mittelwert** der ersten Eingangsvariablen. Alle anderen Eingänge werden ignoriert. Die Mittelwertzeit ist einstellbar.
  - o ***SUMME***: Die Ausgangsvariable wird nach folgender Formel aus der Summe der Eingangsvariablen E(1-6) gebildet: Summe = E1 **-** E2 **+** E3 **-** E4 **+** E5 **-** E6. Z.B. entsteht eine einfache Addition aus den zwei Zahlen E1 + E3, indem die Eingangsvariable E2 auf *Benutzer* gestellt und in der Parametrierung für E2 Null eingegeben wird.
  - o ***NULL***: Ausgabe der Zahl Null als Ausgangsvariable.
- ♦ Wird das Modul gesperrt (Freigabe = aus), gibt es einen Wert aus, der entweder vom Benutzer durch “ERGEBNIS(FREIG: = aus)” festgelegt wurde oder von einer eigenen Eingangsvariablen stammt. Somit ist über die Freigabe die Umschaltung zwischen Analogwerten möglich.
- ♦ Die Vorgabe von *Benutzer* an einem Analogeingang führt zu einem einstellbaren Zahlenwert im Menü der Funktion.
- ♦ Bei den Eingangsvariablen ist ein Offset einstellbar, der zum Wert der Variablen addiert wird.
- ♦ Es können an den Eingängen auch **digitale** Zustände verarbeitet werden: Ist der Zustand **AUS** wird 0 als Wert für die Berechnung herangezogen, ist der Zustand **EIN** wird der eingestellte Offset-Wert der jeweiligen Eingangsvariablen zur Berechnung herangezogen.

Anwendungsbeispiel:

Aus den drei Funktionen “Heizkreis 1”, “Heizkreis 2” (Ausgangsvariable = Vorlaufsollwert) und Anforderung Warmwasser (Ausgangsvariable = eff. wirksame Speichertemperatur) soll die höchste momentan vom System geforderte Temperatur gefunden werden, um später im Vergleich zur Pufferspeichertemperatur eine korrekte Brenneranforderung zu erreichen. Außerdem wird eine ständige Puffer- Bereitschaftstemperatur gewünscht. Beim Aufruf der Funktion wurde bereits die Zahl der Eingangsvariablen mit vier festgelegt.
Im Submenü *EINGANGSVARIABLE* ist folgende Parametrierung vorzunehmen:

EINGANGSVARIABLE 1: Quelle: HEIZKR.1 1: VL.Solltemp Offset: 0.0 K	Die Eingangsvariable 1 ist die Vorlaufsolltemperatur der Funktion HEIZKR.1
EINGANGSVARIABLE 2: Quelle: HEIZKR.2 1: VL.Solltemp Offset: 0.0 K	Die Eingangsvariable 2 ist die Vorlaufsolltemperatur der Funktion HEIZKR.2
EINGANGSVARIABLE 3: Quelle: WW- ANF. 1: eff.Solltemp Offset: 0.0 K	Die Eingangsvariable 3 ist die eff. wirksame Temperatur der Funktion WW-ANF
EINGANGSVARIABLE 4: Quelle: Benutzer	Sockeltemperatur im Menü durch den Benutzer vorgegeben

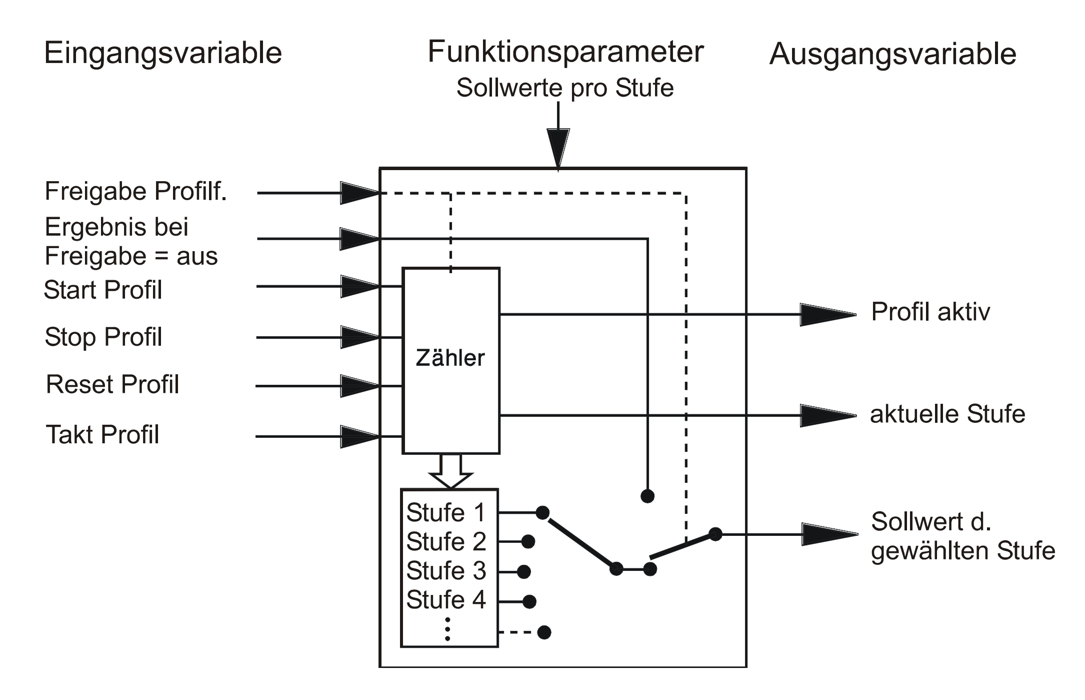
Gesamte Menüansicht:

BEZ.: MAX(An) EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE:	
FUNKTGR.: Temperatur	alle Eingänge sind Temperaturen
FUNKTION: MAX	Ausgabe der höchsten Temperatur der Eingänge
VAR. 1: 53.6 °C	= Vorlaufsolltemperatur der Funktion HEIZKR.1
VAR. 2: 66.4 °C	= Vorlaufsolltemperatur der Funktion HEIZKR.2
VAR. 3: 5.0 °C	= eff. wirksame Temperatur der Funktion WW-ANF
VAR. 4: 40.0 °C	durch den Benutzer einstellbare Sockeltemperatur
Wenn Freigabe = aus 0 °C	Wenn keine Freigabe des Analogmoduls besteht, gibt das Modul 0°C aus
ERGEBNIS: 66.4 °C	Ergebnis der Analogfunktion

Die Funktion stellt daher als Ausgangsvariable den Wert 66,4°C als höheren Wert zur Verfügung. Als Eingangsvariable erlaubt nun diese Temperatur in der Funktion *Brenneranforderung Heizung* einen Vergleich mit der Temperatur im Pufferspeicher oben. Ist der Puffer kälter als 66,4°C (+ diff) wird der Brenner angefordert.

Profilfunktion

Grundschema:



Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Profil Sollwert wenn keine Freigabe (FREIG. = aus)	Status Profil aktiv = Ausgang EIN so lange Sollwert nicht AUS, Festlegung des Ausgangs
Start Profil = Start des zeitgesteuerten Ablaufes	
Stop Profil = Anhalten des zeitgesteuerten Ablaufes	Sollwert = Wert der aktuellen Stufe
Reset Profil = Rücksetzen auf Stufe 0 (Profil deaktiviert)	aktuelle Stufe
Takt Profil = Weiterschalten um 1 Stufe (ab Stufe 1)	

Einfache Funktionsbeschreibung:

Diese Funktion erzeugt eine zeitgesteuerte Ausgabe von **bis zu 64 Zahlenwerten**. Pro Takt (Stufe) wird aus einer einstellbaren Tabelle von einem Wert zum nächsten weitergeschaltet und dieser als “Sollwert” ausgegeben. Es lässt sich somit ein Profil aufbauen, das z.B. als Temperaturprofil für ein Estrichausheizprogramm geeignet ist.

Besonderheiten:

- Die Eingangsvariablen Start, Stop, Reset oder Takt Profil müssen Digitalbefehle (EIN/AUS) sein (z.B. Digitaleingang, Schaltausgang einer anderen Funktion, etc.)
- Jede der Eingangsvariablen kann durch die Angabe *Benutzer* direkt aus der Funktion manuell bedient werden. Der Befehl “STOP PROFIL” verhält sich im manuellen Betrieb aber anders wie als verknüpfte Eingangsvariable. In der Verknüpfung wird nur der Zähler gestoppt, solange das Stoppsignal aktiv ist, danach läuft der Zähler weiter. Im manuellen Betrieb erzeugt “STOP PROFIL” zugleich einen Reset. Daher beginnt der Zähler bei einem Start wieder von vorne.
- Ein zyklischer Ablauf ist möglich - nach dem letzten Wert wieder Aufruf des ersten.
- Wird das Modul gesperrt (Freigabe = aus), gibt es einen Wert aus, der entweder durch “ Wenn FREIGABE = aus ” festgelegt werden kann oder von einem anderen Modul als Eingangsvariable stammt. Somit ist über die Freigabe die Umschaltung zwischen dem Profil und einem extern eingespeisten Analogwert möglich.

- Der Tabelleneintrag AUS bedeutet: Während dieses Schrittes ist das Profil nicht aktiv. Es wird ein Wert ausgegeben, der entweder durch “Wenn FREIGABE = aus” festgelegt werden kann oder von einem anderen Modul als Eingangsvariable stammt.
- Folgende Funktionsgrößen für den Sollwert sind einstellbar: Temperatur, dimensionslos, Leistung, Wärmemenge MWh, Wärmemenge kWh, Anzahl Impulse, Zeit und Solarstrahlung

Die Profilstufe wird alle 6 Stunden in den internen Speicher geschrieben, geht jedoch beim Laden neuer Funktionsdaten (Werkseinstellung oder Sicherungskopie laden, Datentransfer vom Bootloader) verloren!
Ist ein interner Takt > 23,5 Stunden (z.B. Estrichausheizung) eingestellt, wird die Profilstufe 1 sofort nach dem Start der Profilfunktion im internen Speicher abgespeichert. Dadurch ist auch nach einem Stromausfall kurz nach dem Start der Estrichausheizung gewährleistet, dass das Ausheizprogramm weiterläuft, wenn der Regler wieder Spannung hat.

Beispiel:

Es soll ein Temperaturprofil für ein Estrichausheizprogramm erstellt werden. Dies unter der Annahme, dass alle Eingangsvariablen auf *Benutzer* gestellt sind, um jederzeit manuell in die Funktion eingreifen zu können.

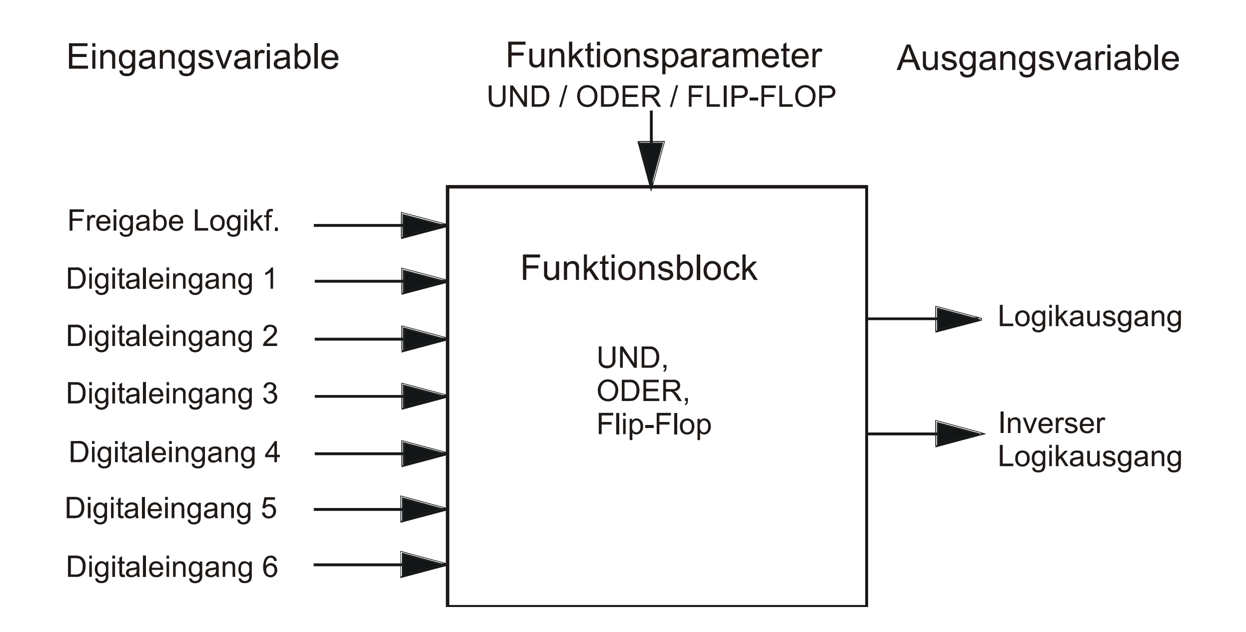
Gesamte Menüansicht:

BEZ.: PROFIL EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE:	
FUNKTGR.: Temperatur	die Werte werden als Temperatur interpretiert
zyklisch: nein	nach Ablauf des Profils keine Wiederholung
int. Takt: 24.0 Std	alle 24 Stunden wird auf den nächsten Wert geschaltet (Einstellbereich 1 Sek. bis 48 Std.)
PROFIL STARTEN	manueller Start der Funktion durch Drücken des Scrollrades, nach dem Start erscheint: PROFIL STOPPEN (Anzeige nur, wenn die Eingangsvariable „Start Profil“ auf *Benutzer* steht)
AKTUELLE STUFE: 3	
SOLLWERT: 26.0 °C	der Sollwert der Stufe 3 beträgt 26°C
Stufe 1: 20.0 °C Stufe 2: 23.0 °C Stufe 3: 26.0 °C Stufe 4: 30.0 °C Stufe 5: 35.0 °C	
Stufe 6: AUS	am sechsten Tag ist kein Profil aktiv, Ausgabe des Sollwertes, wenn Freigabe = AUS
Stufe 7: 30.0 °C Stufe 8: 26.0 °C Stufe 9: 22.0 °C	
Wenn FREIGABE =aus 0.0 °C	Sollwert, wenn keine Freigabe (FREIG. = aus)

Wird nun die Ausgangsvariable “PROFIL AKTIV” der Heizkreispumpe zugeordnet und das Funktionsmodul “MISCHERREGELUNG” übernimmt den Sollwert, so entsteht ein Estrichausheizprogramm für neun Tage. Dabei muss gewährleistet sein, dass ein Heizkreisreglermodul die Ausgänge nicht zeitgleich ansteuert. Am besten wird während des Ablaufes die Freigabe des Heizkreisreglers auf *Benutzer AUS* gestellt.

Logikfunktion

Grundschema:



Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Logikfunktion digitale Eingangsvariablen 1 - 6	Status Ergebnis, Festlegung des Ausgangs Status inverses Ergebnis, Festlegung des Ausgangs

Einfache Funktionsbeschreibung:

UND- Funktion:	Ausgang = EIN nur wenn alle Eingänge EIN sind.
ODER- Funktion:	Ausgang = EIN wenn mindestens ein Eingang EIN ist.
FLIP FLOP- Funktion:	Ausgang = Speichert den Zustand der Eingänge

Besonderheiten:

- Nachdem die Funktion in die Funktionsliste eingetragen wurde, ist die Angabe der Anzahl der Digitaleingänge möglich. Es müssen also nicht alle sechs Eingänge belegt werden.
- Die **FLIP FLOP**-Funktion (auch Halteschaltung genannt) arbeitet nach folgender Formel:
  - Ausgang = dauernd EIN, wenn mindestens einer der Eingänge E1, E3, E5 auf EIN gesetzt wurde (Halteschaltung setzen), auch wenn der Eingang danach wieder abfällt (Set-Impuls).
  - Ausgang = dauernd AUS, wenn mindestens einer der Eingänge E2, E4, E6 auf EIN gesetzt wurde (Halteschaltung löschen). Der “Löschen”- Befehl ist dominant. Es ist also kein Setzen möglich, während ein Löscheingang EIN ist (Reset-Impuls).
- Es steht auch die Funktion “AUS” zur Verfügung. Damit wird die Funktion auf einfachem Wege inaktiv. Am direkten Ausgang steht der Zustand *AUS* an und am inversen der Zustand *EIN*.
- Neben dem direkten Ausgang ist auch die inverse Ausgangsvariable verfügbar.
- Wird das Modul über die Freigabe gesperrt, steht sowohl am direkten als auch am inversen Ausgang ***AUS*** an.

Beispiel:

Aus den beiden Thermostatfunktionen “Vergleich 1” und “Vergleich 2” soll bei Ansprechen von einer der beiden (ODER-Funktion) eine Freigabe des Heizkreises erreicht werden. Beim Aufruf der Funktion wurde bereits die Zahl der Eingangsvariablen mit zwei festgelegt. Im Submenü *EINGANGSVARIABLE* ist folgende Parametrierung vorzunehmen:

```
EINGANGSVARIABLE  1:
Quelle: VERGL.1
1 : WA > WB + diff:
Modus:   normal
Status:  EIN
```

Die Eingangsvariable 1 ist der Ausgang der Thermostatfunktion VERGL.1
Übernahme des normalen Ausgangsstatus des Moduls mit dem momentanen Status EIN

```
EINGANGSVARIABLE  2:
Quelle: VERGL.2
1 : WA > WB + diff:
Modus:   normal
Status:    AUS
```

Die Eingangsvariable 2 ist der Ausgang der Thermostatfunktion VERGL.2
Übernahme des normalen Ausgangsstatus des Moduls mit dem momentanen Status AUS

Die Funktion bildet daher als Ausgangsvariable den Befehl EIN. Als Eingangsvariable erlaubt sie nun in der Funktion *Heizkreisregler* die Freigabe der Pumpe, wenn entweder der “Kessel-”, **oder** der “Pufferthermostat” die erforderliche Temperatur überschritten hat.

Wertetabelle anhand zweier Eingänge + Freigabe:

UND

Freigabe:		Eingang 1:	Eingang 2:		Ausgang:	Inv. Ausgang:		Kommentar:
EIN		AUS	AUS		AUS	EIN		
EIN		EIN	AUS		AUS	EIN		
EIN		AUS	EIN		AUS	EIN		
EIN		EIN	EIN		EIN	AUS		
AUS		X	X		AUS	AUS		beide Ausgänge AUS

ODER

Freigabe:		Eingang 1:	Eingang 2:		Ausgang:	Inv. Ausgang:		Kommentar:
EIN		AUS	AUS		AUS	EIN		
EIN		EIN	AUS		EIN	AUS		
EIN		AUS	EIN		EIN	AUS		
EIN		EIN	EIN		EIN	AUS		
AUS		X	X		AUS	AUS		beide Ausgänge AUS

FLIP FLOP

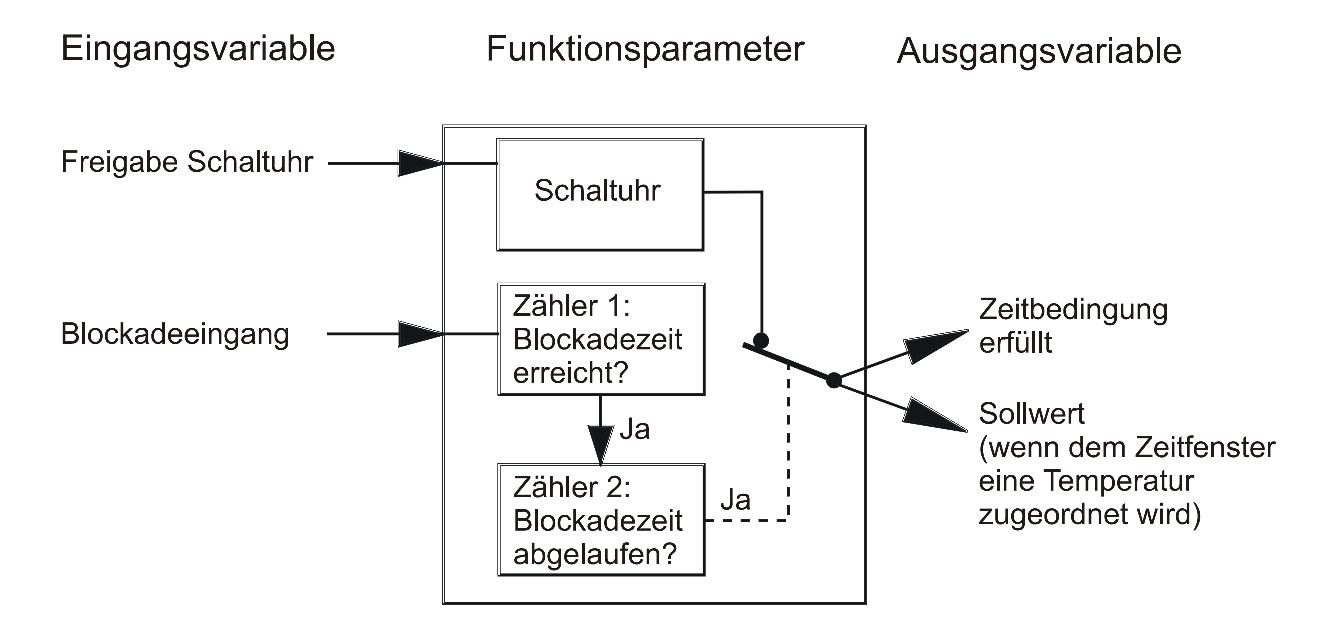
Freigabe:		Eingang 1:	Eingang 2:		Ausgang:	Inv. Ausgang:		Kommentar:
EIN		AUS	AUS		AUS	EIN		Zustand von vorher
EIN		EIN	AUS		EIN	AUS		E1 gespeichert!
EIN		AUS	AUS		EIN	AUS		Zustand von vorher
EIN		AUS	EIN		AUS	EIN		E2 löscht Ausgang
EIN		EIN	EIN		AUS	EIN		E2 dominant
AUS		X	X		AUS	AUS		beide Ausgänge AUS

AUS

Freigabe:		Eingang 1:	Eingang 2:		Ausgang:	Inv. Ausgang:		
EIN		X	X		AUS	EIN		
AUS		X	X		AUS	AUS		beide Ausgänge AUS

Schaltuhr

Grundschema:



Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Schaltuhr	Sollwert (wenn dem Zeitfenster eine Temperatur zugeordnet wird) Status Zeitbedingung erfüllt, Festlegung des Ausgangs
Blockadeeingang	

Einfache Funktionsbeschreibung:

Es stehen maximal 5 Zeitprogramme mit je 3 Zeitfenstern pro Modul zur Verfügung.
Als frei verwendbare Schaltuhr ist diese Funktion vielseitig einsetzbar. So ist eine Zeitsteuerung von Schwimmbadfilterpumpen oder Lüftermotoren in Luftheizungen denkbar. Der Funktionsblock ist vom Bedienungsaufbau her ident mit allen anderen Zeitschaltfunktionen, wie z.B. in der Heizungsreglerfunktion.
Wird die Funktion Schaltuhr einer anderen Funktion (z.B. Ladepumpe) als EINGANGSVARIABLE / FREIGABE vorgeschaltet, erhält die betreffende Funktion zusätzliche Zeitbedingungen. Wie für alle anderen Funktionsblöcke gilt auch hier: Die Schaltuhr kann mehrfach in die Funktionsliste eingetragen werden; d.h. es sind mehrere Schaltuhren verfügbar.

Besonderheiten:

- Beim Anlegen der Funktion erscheint neben den Fragen bezüglich des Umfangs (Zeitprogramme, Fenster) noch die Frage: “mit Sollwert?” *ja/nein*. *nein* führt zu einer normalen digitalen Schaltuhr. Über *ja* kann der Benutzer jedem Zeitfenster eine Temperatur zuordnen, die später entsprechend der Zeitfenster als Ausgangsvariable zur Verfügung steht. Gleichzeitig kann ein Sollwert eingegeben werden, wenn das Zeitprogramm nicht erfüllt ist.
- Wird bei der Eingangsvariablen BLOCKADEEINGANG als “Quelle” *Benutzer* angegeben, so entsteht eine einfache Schaltuhrfunktion.
- Wird der Eingangsvariablen BLOCKADEEINGANG als “Quelle” eine andere Funktion zugeordnet, so kann die Schaltuhr über Ereignisse für eine bestimmte Zeit blockiert werden.

Schaltuhr

Beispiel:
Schaltuhr mit zwei Zeitprogrammen mit je drei Zeitfenstern

Gesamte Menüansicht:

Anzeige	Erläuterung
BEZ.: ZEIT	
EINGANGSVARIABLE:	
AUSGANGSVARIABLE:	
Mo Di Mi Do Fr Sa So	das erste Zeitprogramm ist an allen Werktagen aktiv
06.00 - 07.30 Uhr	Werktags wird um 6.00 Uhr ein- und um 7.30 ausgeschaltet
12.00 - 21.00 Uhr	usw.
00.00 - 00.00 Uhr	Zeitfenster nicht verwendet
Mo Di Mi Do Fr Sa So	das zweite Zeitprogramm ist am Wochenende aktiv
05.00 - 07.00 Uhr	es wird um 5.00 Uhr ein- und um 7.00 ausgeschaltet
12.00 - 22.00 Uhr	usw.
00.00 - 00.00 Uhr	Zeitfenster nicht verwendet

Bei Verwendung eines Sollwerts, erscheint nach der Zeitmatrix folgende Zeile:

Anzeige	Erläuterung
Sollw. wenn ZP nicht	
erfüllt: 5° C	Eingabe eines Sollwertes außerhalb der Zeitfenster

Bei Verwendung des Blockadeeingangs durch eine andere Funktion erscheint nachfolgend:

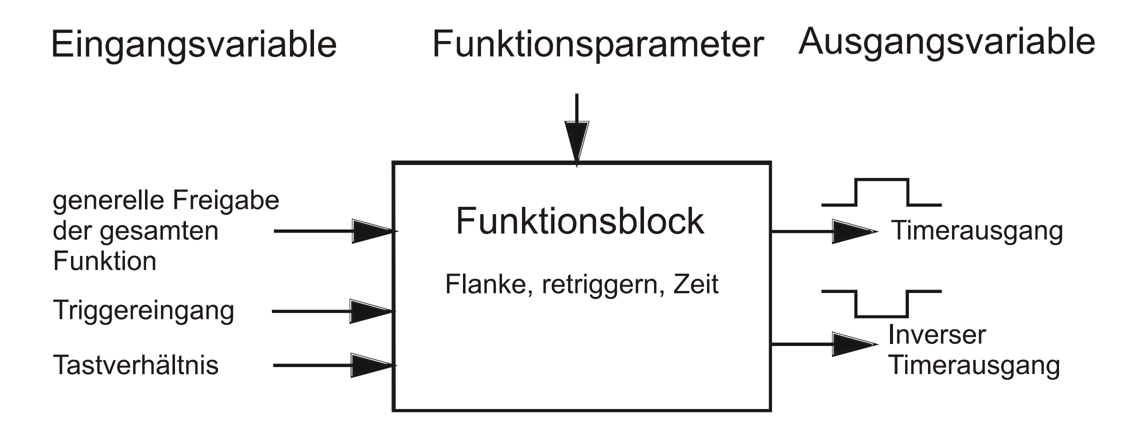
Anzeige	Erläuterung
Min.Zeit Blockadebed	
0 Tage 5.0 Min	Die Bedingung muss mindestens fünf Minuten erfüllt sein,
Blockierz. Schaltuhr	
0 Tage 10.0 Std	dann wird die Schaltuhr für zehn Stunden blockiert

Ein weiteres **Beispiel** ist der **Legionellenschutz**. Dabei wird mit Hilfe der Schaltuhrfunktion täglich abends der Speicher auf 60°C zum Schutz vor Legionellenbildung aufgeheizt. Wurde tagsüber bereits diese Temperatur (z.B. durch die Solaranlage) erreicht, ist das Nachheizen nicht sinnvoll und wird blockiert:
Eine Vergleichsfunktion (Thermostat) am Blockadeeingang lässt den ersten Zähler (“Min.Zeit Blockadebed”) laufen, solange der Boiler wärmer als 60°C ist. Wird die eingestellte Zählerzeit erreicht (5 Minuten), blockiert ein zweiter Zeitzähler die Schaltuhr so lange, bis er abgelaufen ist (10 Stunden). Somit wird der Speicher abends nicht zusätzlich fossil oder elektrisch beheizt, wenn bereits tagsüber die schützende Temperatur aufgetreten ist.

Die Schaltuhr wird zwar schon ab Erreichen der ersten Zählerzeit (“Min.Zeit Blockadebed”) blockiert, der zweite Zähler (Blockierz. Schaltuhr) beginnt aber erst zu laufen, wenn der Blockadeeingang auf den Zustand “AUS” zurückfällt.

Timer

Grundschema:



Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
Freigabe Timer Triggereingang = Eingangssignal zum Starten des Timers Tastverhältnis = Verhältnis zwischen Ein- und Aussignal	Status Timerausgang, Festlegung des Ausgangs inverser Status Timerausgang, Festlegung des Ausgangs

Einfache Funktionsbeschreibung:

Unabhängige Zeitglieder können Zeitfolgen zwischen Funktionen schalten. Ein Zeitablauf der Timerfunktion (= Impulszeit) wird von einem Eingangszustand ausgelöst und arbeitet unabhängig von der Uhrzeit. Dieses Auslösen wird “**triggern**” genannt. Die Impulszeit ist bis 90 Sekunden in Sekundenschritten und darüber in verschiedenen Abstufungen bis zu 48 Stunden einstellbar.

Besonderheiten:

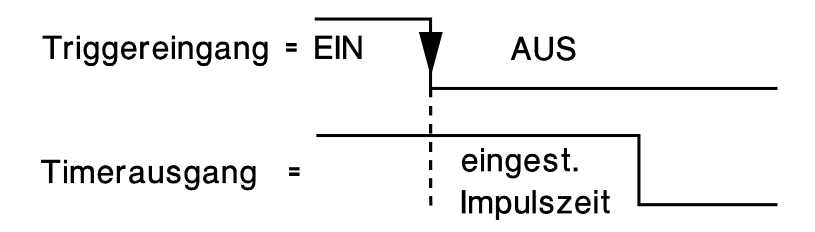
- Über den Eingang “TASTVERHÄLTNIS” ist die vorgegebene Impulszeit von 0 - 100% variabel. Dadurch wird die Impulszeit über Signale bzw. Rechenwerte variabel. Durch die Angabe “Quelle” *Benutzer* wird sie im Menü ein einstellbarer Wert.
- Über den Befehl MODUS kann zwischen sechs Grundfunktionen gewählt werden.

Gesamte Menüansicht:

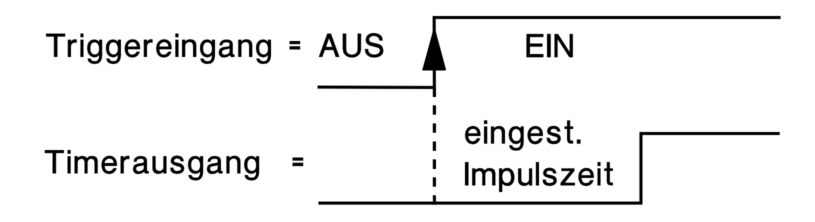
BEZ.: TIMER FUNKTIONSSTATUS: EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE:	
MODUS: Verzögerung	Eingang wirkt mit einer Verzögerung auf den Ausgang
TRIGGER: retriggern: ja	Eine weitere Triggerflanke innerhalb der Timerlaufzeit führt zu einem erneuten Start des Timers
IMPULSZEIT: 8 Sek TASTVERH.: 100 %	Timerlaufzeit 100% von 8 Sekunden = 8 Sekunden!
HAND: TIMER STARTEN	Der Timer kann per Scrollrad gestartet und vor Ablauf der Timerzeit auch wieder gestoppt werden.

Timer

Nachlaufzeit: Das EIN- Signal am Triggereingang schaltet den Ausgang sofort ein. Fällt der Eingang ab (AUS), bleibt der Ausgang für die Dauer der Timerzeit EIN.



Verzögerung: Das EIN- Signal am Triggereingang wird erst nach Ablauf der Timerzeit an den Ausgang weitergegeben. Ein AUS-Signal am Triggereingang bewirkt sofortiges Ausschalten des Ausganges.



Mindestlaufzeit: Das EIN- Signal am Triggereingang schaltet den Ausgang sofort ein. Fällt der Eingang innerhalb der Timerzeit ab (AUS), bleibt der Ausgang trotzdem eingeschaltet, bis die Timerzeit abgelaufen ist.

Triggereingang = AUS EIN

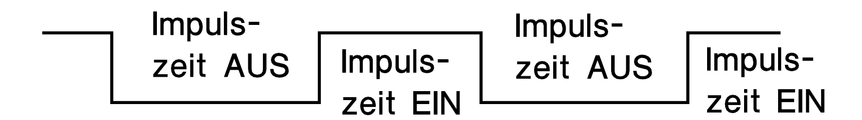
Timerausgang = eingest. Impulszeit

Blockadezeit: Das EIN- Signal am Triggereingang schaltet den Ausgang erst ein, nachdem seit dem letzten EIN- Signal die Timerzeit abgelaufen ist.

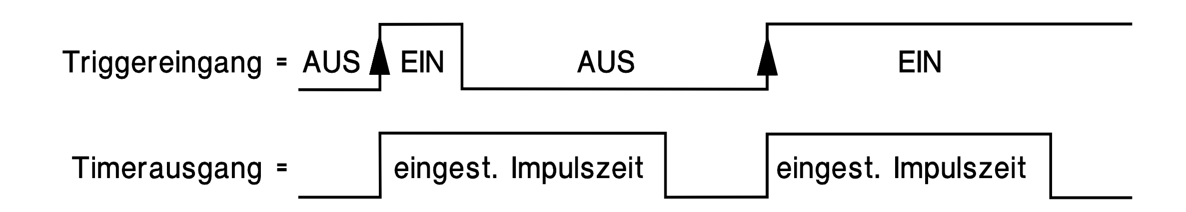
Triggereingang = EIN AUS

Timerausgang = eingest. Impulszeit

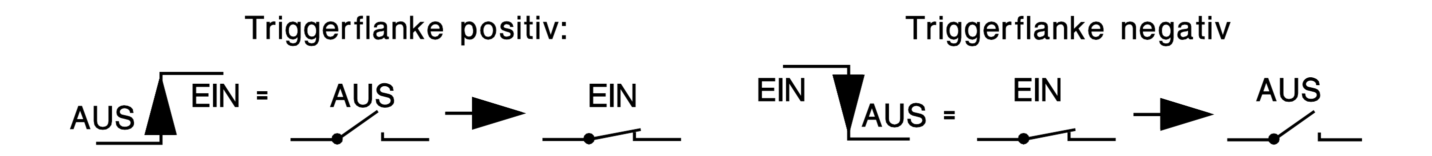
Astabil: Über die Angabe einer Ein- und Ausschaltzeit entsteht ein Taktgeber ohne Triggereingang. Wird das Tastverhältnis zusätzlich zur Steuerung verwendet, verändert es die Einschaltzeit. Ein Sonderfall ist die Einstellung Ausschaltzeit = 0: Die Einschaltzeit entspricht dann der gesamten Periode und das Tastverhältnis dem Verhältnis von Ein- zu Ausschaltzeit



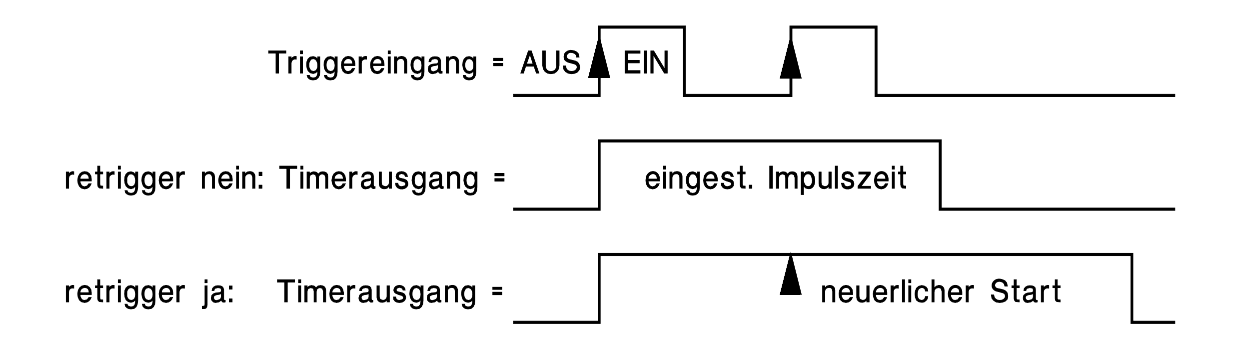
Impuls: Bei dem Auftreten der gewählten Triggerflanke schaltet der Ausgang für die Timerzeit ein. Eine Statusänderung des Triggereinganges während der Impulszeit bewirkt keine Änderung des Ausgangszustandes.



Eine positive Triggerflanke ist die Änderung des Eingangszustandes von “AUS” nach “EIN” oder von “Schalter offen” auf “Schalter geschlossen” (= schließend). Die Änderung von geschlossen auf offen (= öffnend) ist eine negative Triggerflanke. Mit TRIGGERFLANKE = *pos/neg* erfolgt ein Timerstart bei jeder beliebigen Zustandsänderung am Eingang.



Die Eigenschaften des **Retriggerns** am Beispiel einer positiven Triggerflanke:



Synchronisation

Einfache Funktionsbeschreibung:

Dieses Modul stellt aus der Uhrzeit und Datumsinformation des Gerätes datums- und zeitabhängige Ausgangsvariable zur Verfügung. Dadurch stehen zur Steuerung anderer Funktionsmodule periodische Signale bereit, die einen direkten Bezug zur Uhr-, Tages-, Datums- oder Jahreszeit haben und bestimmte datums- oder zeitabhängige Freigaben erlauben.

Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Synchronisation	Status Zeitbedingung erfüllt, Festlegung des Ausgangs Status Sommerzeit AUS/EIN Status Reglerstart

Besonderheiten:

- ♦ Die Funktion erlaubt bis zu fünf Datums- oder Zeitfenster. Die Anzahl muss beim Aufruf des Moduls vorgegeben werden.
- ♦ Über den Befehl "MODUS:" sind periodisch ablaufende Zeitfenster in Intervallen von Stunden bis zu einem Jahr programmierbar.
- ♦ Die Einstellung „zyklisch/einmalig“ legt fest, ob das parametrierte Fenster nur einmal oder immer wieder (zyklisch) durchlaufen wird.
- ♦ Der Ausgang "REGLERSTART" erzeugt lediglich beim Einschalten des Gerätes bzw. bei einem Reset einen 30 Sekunden langen Impuls.

Beispiel:

Unter der Annahme, dass ein feuchter Kellerraum periodisch ausgeheizt werden soll, wird ein Zeitablauf für andere Module, die dann die Heizung übernehmen, vorbereitet. Dieser Vorgang soll jedes Jahr während der Sommerzeit, wenn ohnehin genügend Solarenergie im Pufferspeicher zur Verfügung steht, viermal ablaufen.

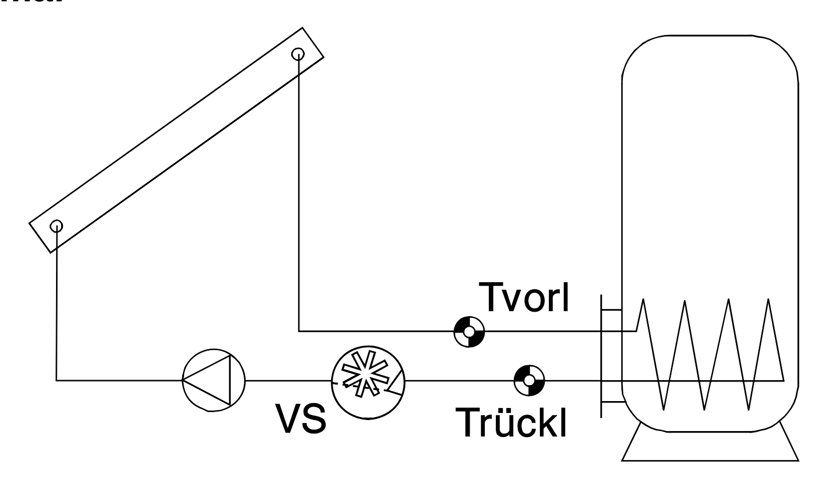
Gesamte Menüansicht:

BEZ.: SYNC. EINGANGSVARIABLE: AUSGANGSVARIABLE:	
MODUS: Jahr zyklisch	Ablauf innerhalb eines Kalenderjahres jährlich wiederkehrend
Tag Mon Tag Mon 15. 06. - 17. 06.	Ausgangsvariable EIN vom 15. Juni 00:00 Uhr bis 17. Juni 00:00 Uhr usw.
05. 07. - 07. 07. 25. 07. - 27. 07. 10. 08. - 12. 08.	

Zu beachten: In den Modi „Jahr“ und „Monat“ beginnt und endet das Zeitfenster jeweils mit 00:00 Uhr der angegeben Tage.

Wärmemengenzähler

Grundschema:



Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Wärmemengenzähler **Vorlauftemperatur** = T.vorl **Rücklauftemperatur** = T.rückl Durchfluss (=Volumenstrom) = Volumenstrom-geber Zählerrücksetzung	aktuelle Leistung Zählerstand Kilowattstunden Zählerstand Megawattstunden

Einfache Funktionsbeschreibung:
Berechnung der Wärmeleistung sowie der Wärmemenge über Temperaturdifferenz und Volumenstrom unter Berücksichtigung des Frostschutzanteiles des Wärmeträgers.

Verwendung als Zähler für elektrische Energie:
1. Die Quellen der Eingangsvariablen Vorlauftemperatur und Rücklauftemperatur werden auf *Benutzer* / *unbenutzt* eingestellt.
2. Die Impulse des elektr. Zählers werden am Eingang 15 oder 16 erfasst (Einstellung: Typ: Impuls, Messgröße: Durchfluss). Die Einstellung des Quotienten entspricht in diesem Fall nicht Liter/Impuls sondern Wh/Impuls. Dieser Eingang muss als Eingangsvariable „*Durchfluss*“ definiert werden.
3. Wenn der Einstellbereich (Wh/Impuls) des Eingangs nicht ausreicht, kann dieser im Funktionsmenü um einen Faktor (zwischen 1 und 100) erhöht werden.

Bei jedem Impuls wird der Wärmemengenzähler um Quotient * Faktor (Wh) erhöht.

Besonderheiten:
- Bei der Berechnung der Differenztemperatur treten durch die Toleranz der Sensoren und des Messteils teilweise unangenehme Fehler auf (bei einer Differenz von 10K: Fehler ~ 30%). Das Gerät besitzt zum Ausgleich dieser Fehler ein patentiertes **Kalibrierverfahren**, das über das Servicemenü aufgerufen werden kann.
- Als Vorlauffühler kann auch der Kollektorfühler verwendet werden. Dazu muss er aber unbedingt mittels Tauchhülse am Vorlaufaustritt der Sammelschiene montiert sein. Die gemessene Wärmemenge enthält dann aber auch die Verluste der Solar-Vorlaufleitung!
- Zählerrücksetzfunktion in den Eingangsvariablen und im Servicemenü.
- Die nicht sichtbaren Ausgangsvariablen Leistung, MWh und kWh können von anderen Modulen als Eingangsvariable übernommen werden.
- Mit *Benutzer* in der Eingangsvariablen “Volumenstrom” kann an Stelle des Gebers auch ein Fixwert als Durchfluss vorgegeben werden.

Wärmemengenzähler

ACHTUNG: Der Zählerstand des Funktionsmoduls Wärmemengenzähler wird **alle sechs Stunden** in den internen Speicher geschrieben, geht jedoch beim Laden neuer Funktionsdaten (Werkseinstellung Laden, Sicherungskopie Laden, Datentransfer vom Bootloader) verloren! Es kann daher vorkommen, dass bei einem Stromausfall die Wärmemengenzählung von 6 Stunden verlorengeht.

Der Kalibriermodus

Durch die gleichzeitige Messung beider Sensoren bei gleicher Temperatur wird die Abweichung der Sensoren zueinander berechnet und in Zukunft als Korrekturfaktor in die Wärmemengenberechnung mit einbezogen.
Die Kalibrierung hat nur Einfluss auf die Sensorwerte in der Funktion „Wärmemengenzähler" und wird in anderen Funktionen nicht berücksichtigt.
Während des Kalibriervorganges ist es sehr wichtig, dass beide Sensoren (Vor- und Rücklauf) gleiche Temperaturen messen. Dazu werden beide Sensorspitzen mit einem Stück Klebeband oder Draht zusammengebunden. Weiters sollten beide Sensoren bereits mit den späteren Leitungsverlängerungen ausgestattet sein. Bei der Verwendung des Kollektorfühlers ist etwa die erforderliche Leitungslänge abzuschätzen und einzubinden. Die Sensoren müssen an den beiden parametrierten Eingängen für Vor- und Rücklauf angeschlossen werden und werden **gemeinsam** in ein heißes Wasserbad getaucht (beide messen also die gleichen Temperaturen).

Submenüansicht - SERVICEMENUE:

ZAEHLER- RUECKSETZEN: nein	Rücksetzen der Wärmemenge
WAERMEMENGE: 123.4 kWh	gesamte Wärmemenge in kWh
KALIBRIERUNG STARTEN: nein	Startbefehl für den Kalibriervorgang
Status: UNKALIBRIERT	der Wärmemengenzähler ist noch nicht kalibriert
DIFFERENZ 0.56 K	Anzeige der beim Kalibriervorgang gemessenen Differenz

Kalibriervorgang:

1. Eintauchen der Sensoren in das Wasserbad.
2. Starten des Kalibriervorganges mit "STARTEN *ja*"
3. Nach der erfolgreichen Kalibrierung erscheint als Status "KALIBRIERT". Der gemessene Differenzwert wird angezeigt.

Wurde die Kalibrierung irrtümlich oder falsch durchgeführt, kann das Ergebnis nur durch neuerliches Kalibrieren richtiggestellt werden.

Gesamte Menüansicht:

BEZ.: WMZ1 EINGANGSVARIABLE: SERVICEMENUE:	
Status:KALIBRIERT	
FROSTSCHUTZ: 45 %	Angabe des Frostschutzanteils in %
T.vorl.: 62.4 °C	die Vorlauftemperatur beträgt 62,4 °C
T.rückl.: 53.1 °C	die Rücklauftemperatur beträgt 53,1°C
DIFF: 9.3 K	die errechnete Differenz aus VL und RL beträgt 9,3 K
DURCHFL: 372 l/h	der momentane Durchfluss beträgt 372 l/h
LEISTUNG: 3.82 kW	die momentane Leistung beträgt 3,82 kW
WAERMEMENGE: 19 834.6 kWh	die gesamte Wärmemenge beträgt 19.834,6 kWh

Zähler

Einfache Funktionsbeschreibung:

Diese Funktion stellt als Betriebsstundenzähler oder Impulszähler (z.B. für die Brenneranforderung) eine weitere Servicefunktion dar.

Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Freigabe Zähler Max. 6 digitale Eingangsvariable Zählerrücksetzung	Zählerstand

Besonderheiten:

- Beim Eintrag der Zählerfunktion in die Funktionsliste ist die Anzahl der “Eingangsvariablen” anzugeben. Diese kann später über “FUNKTION AENDERN” korrigiert werden. Als beteiligte Funktionen gelten sowohl Sensoreingänge als auch andere Funktionen oder Ausgänge.
- Im MODUS *BETRIEBSSTUNDENZÄHLER* gilt: Der Zähler läuft, wenn **mindestens eine** beteiligte Funktion eingeschaltet ist. Es werden nur ganze Minuten gezählt.
- Im MODUS *IMPULSZÄHLER* gilt: Solange bei mehreren Eingangsvariablen der Zustand einer Variable “EIN“ ist, werden in der Folge die Impulse der anderen Eingangsvariablen ignoriert. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, einen Teiler anzugeben. Wird dieser Teiler z.B. auf 2 gestellt, führt nur jeder zweite Impuls an den Eingangsvariablen zur Erhöhung des Zählerstandes.
  Der Zähler kann Impulse mit einer Frequenz von **max. 1 Hz** (=1 Impuls pro Sekunde) zählen. Die **Mindestimpulsdauer** über die Eingänge 1 bis 14 beträgt 500ms, über die Eingänge 15 und 16 50ms.
- Das Rücksetzen des Zählerstandes ist mittels einer Eingangsvariablen oder über das Servicemenü möglich.
- Die nicht sichtbare Ausgangsvariable “Zählerstand” kann von anderen Modulen als Eingangsvariable übernommen werden.

Gesamte Menüansicht:

```
BEZ.: ZAEHLER
EINGANGSVARIABLE:
SERVICEMENUE:

MODUS: BETRIEBSSTDZ.

Betriebsdauer:
  324 Std   18 Min

Tageszähler Vortag:
    4 Std   37 Min
```

ACHTUNG: Der Zählerstand des Funktionsmoduls Zähler wird **alle sechs Stunden** in den internen Speicher geschrieben, geht jedoch beim Laden neuer Funktionsdaten (Werkseinstellung Laden, Sicherungskopie Laden, Datentransfer vom Bootloader) verloren! Es kann daher vorkommen, dass bei einem Stromausfall die Zählung von 6 Stunden verlorengeht.

Wartungsfunktion

Diese Funktion ist als Servicefunktion für den Schornsteinfeger bzw. als einfache Brennerschaltung zur Abgasmessung gedacht. Dabei wird nach dem Start der Brenner mit der vorgegebenen Leistung (üblicherweise 100%) für eine angegebene Zeit eingeschaltet. Weiters werden die in den Eingangsvariablen bestimmten Heizkreise **mit maximal erlaubter Vorlauftemperatur** (T.vorl.MAX) aktiviert. Der Wert der Ausgangsvariablen T.vorl.SOLL dieser Heizkreise wird während der aktiven Wartungsfunktion mit 5°C angezeigt.
Diese Vorgaben könnten auch durch den Handbetrieb (entsprechende Ausgänge auf HAND/EIN schalten) erreicht werden. Unter der Annahme, dass dem Anwender kein Handbuch des Reglers vorliegt bzw. ein vorangehendes Studium der gesamten Gebrauchsanleitung nicht zumutbar ist, soll diese Funktion eine Vereinfachung bringen.
Über die Eingangsvariable "**EXTERNER SCHALTER**" kann die Wartungsfunktion auch über einen eigens montierten Schalter oder über einen Schaltausgang einer anderen Funktion ohne Eingaben am Regler aktiviert werden. Für die Dauer der Wartungsfunktion muss der „externe Schalter" auf „EIN" stehen (**keine Laufzeitbegrenzung**). Die Funktion muss wieder über diesen Schalter deaktiviert werden.

Eingangsvariable:	**Ausgangsvariable:**
externer Schalter	Status Brenneranforderung, Festlegung des Schaltausganges
beteiligte Funktionen = Angabe der Heizkreise	Brennerleistung, Festlegung des drehzahlgeregelten Ausganges

Gesamte Menüansicht:

`FUNKTION STARTEN`	Ein Druck auf das Scrollrad führt zum Aktivieren des Brenners und der Heizkreise => Anzeige: `FUNKTION STOPPEN`
`--------------------`	
`BEZ.: SCHORNSTEINF`	
`Status: AUS`	die Funktion ist deaktiviert (gestoppt)
`Laufzeit: 0 Min`	verbleibende Brennerlaufzeit
`EINGANGSVARIABLE:`	
`AUSGANGSVARIABLE:`	
`Gesamtlfzt.: 20 Min`	automatische Brennerlaufzeit nach dem Funktionsstart
`Brennerleist.: 100%`	gewünschte Brennerleistung während der Servicezeit

Der Funktionsblock stellt als Ausgangsvariable die Brennerleistung zur Verfügung. Diese kann einem Drehzahlausgang oder dem Analogausgang zugeordnet werden. Über den Analogausgang 15 oder 16 (analoger Ausgang 0 - 10V) lässt sich z.B. die Brennerleistung regeln (ein entsprechender Brenner vorausgesetzt).
Die Ausgabe der Brennerleistung aus der Wartungsfunktion wirkt dominant. D.h. während der Wartungsarbeiten wird am Analogausgang kein anderes Analogsignal (z.B. von der Anforderung Warmwasser) erlaubt. Digitalsignale können jedoch jederzeit den Analogwert überschreiben.
Nach dem Abschalten der Brenneranforderung (Funktion gestoppt) bleiben die beteiligten Heizkreise noch für drei Minuten aktiv, um dem Kessel die Restwärme zu entziehen. Wenn im Heizkreis als Mischerverhalten „schließen" festgelegt ist, wird anschließend für 20 Minuten der Mischer auf „zu" geschaltet (= maximale Restlaufzeit) und die Heizkreispumpe ausgeschaltet. Erst danach geht der Heizkreis wieder in den eingestellten Betriebsmodus.

Funktionskontrolle

Viele Funktionen übernehmen im Solar und Heizungsbereich wichtige Aufgaben, die im Störfall zu einem falschen Verhalten führen können. Liefert z. B. ein defekter Speichersensor einer Solaranlage zu niedrige Temperaturen, so läuft die Solaranlage unter falschen Bedingungen und entlädt den Speicher. Mit dem Modul FUNKTIONSKONTROLLE können diverse Betriebszustände überwacht werden und lösen bei einem Fehlverhalten eine Fehlermeldung aus oder sperren die gestörte Funktion über deren Freigabe.

Eingangsvariable:	Ausgangsvariable:
Kontrollwert a Kontrollwert b Freigabe Differenzkontrolle	Status Fehler Wert, Festlegung des Ausganges Status Fehler Differenz, Festlegung des Ausganges

Einfache Funktionsbeschreibung:

Diese Funktion erlaubt es, zwei Sensoren (Kontrollwert a, b) auf Kurzschluss und Unterbrechung und auf eine maximal erlaubte Temperaturdifferenz zu überwachen. Ebenso ist die Überwachung eines Sensors oder einer Temperatur über einen definierten Schwellwert möglich.

Besonderheiten:

- Im Unterbrechungs- bzw. Kurzschlussfall, der die Grundfunktion des Moduls darstellt, wird eine Störmeldung erst nach 30 Sekunden ausgelöst.
- Zusätzlich ist die Überwachung einer Temperaturschwelle oder einer Differenz über die “FREIGABE DIFF.KONTR.:” möglich. Wenn diese Kontrolle freigegeben wurde, gilt:
  - Wurden beiden Kontrollwerten Sensoren zugewiesen, ist die Überwachung der Differenz aktiv.
  - Wurde der Kontrollwert b auf *Benutzer* gestellt, so ist er eine einstellbare Temperaturschwelle, die für den Kontrollwert a als zu überwachender Grenzwert gilt.
- Ist die Überwachung der Differenz nicht freigegeben, so erscheint in der Fehleranzeige trotzdem die Meldung DIFFERENZ OK. Grundsätzlich genügt es, in Solaranlagen mit mehreren Verbrauchern nur einen Kreis auf Fehlzirkulation zu überwachen (über die Freigabe). Arbeitet gerade ein anderer Kreis, so sollte deshalb nicht die Meldung der Überwachung ausgeblendet sein.
- Bei der Überwachung nur eines Sensors (Kontrollwert b = *Benutzer*) bzw. bei der Überwachung der Differenz wird erst nach einer einstellbaren Fehlerzeit eine Störung gemeldet. Damit werden ungerechtfertigte Störmeldungen unterdrückt, die durch Temperaturspitzen bei Systemanlauf entstehen.
- Da der Überblick über die Fehlerauswertung immer gegeben sein soll, wurde die Parametrierung in ein eigenes Parametermenü verlegt.
- Über den Befehl “Fehler speich.: ja” bleibt die Anzeige **FEHLER** auch noch nach dem Verschwinden des Fehlers bis zum manuellen Löschen erhalten.

Achtung:

Mitunter ist es sinnvoll, eine der Ausgangsvariablen direkt mit einem Steuerausgang zur Erzeugung eines 0-10 V oder PWM- Signals zu verbinden. Eine Verbindung dieser Funktion ist nur mit dem Steuerausgang A15 erlaubt - nicht aber mit dem Ausgang A16.

Funktionskontrolle

Gesamte Menüansicht:

(kein Fehler)

```
BEZ.: KONTR.SOL1
EINGANGSVARIABLE:
AUSGANGSVARIABLE:
PARAMETER:

T.Kollektor     OK
57.4  °C
T. Puffer u.    OK
48.9  °C
DIFFERENZ       OK
 8.5  K

Fehler speich.: ja

Fehleranz. löschen?
```

(mit Fehler)

```
BEZ.: KONTR.SOL1
EINGANGSVARIABLE:
AUSGANGSVARIABLE:
PARAMETER:

T.Kollektor     FEHLER
9999  °C  unterbr.
T. Puffer u.    OK
48.9  °C
DIFFERENZ       FEHLER
9999  K    zu hoch

Fehler speich.: ja

Fehleranz. löschen?
```

Das Parametermenü enthält bei der Überwachung einer Differenz:

```
Fehler wenn über
mindestens   30 Min
KWa - KWb   > 50  K
```

Einstellung der Fehler-Mindestzeit
Einstellung der Differenzschwelle

oder bei der Überwachung von Wert a:

```
Fehler wenn über
mindestens   30 Min
KWa         >   30°C
```

Einstellung der Fehler-Mindestzeit
Einstellung der Fehlerschwelle

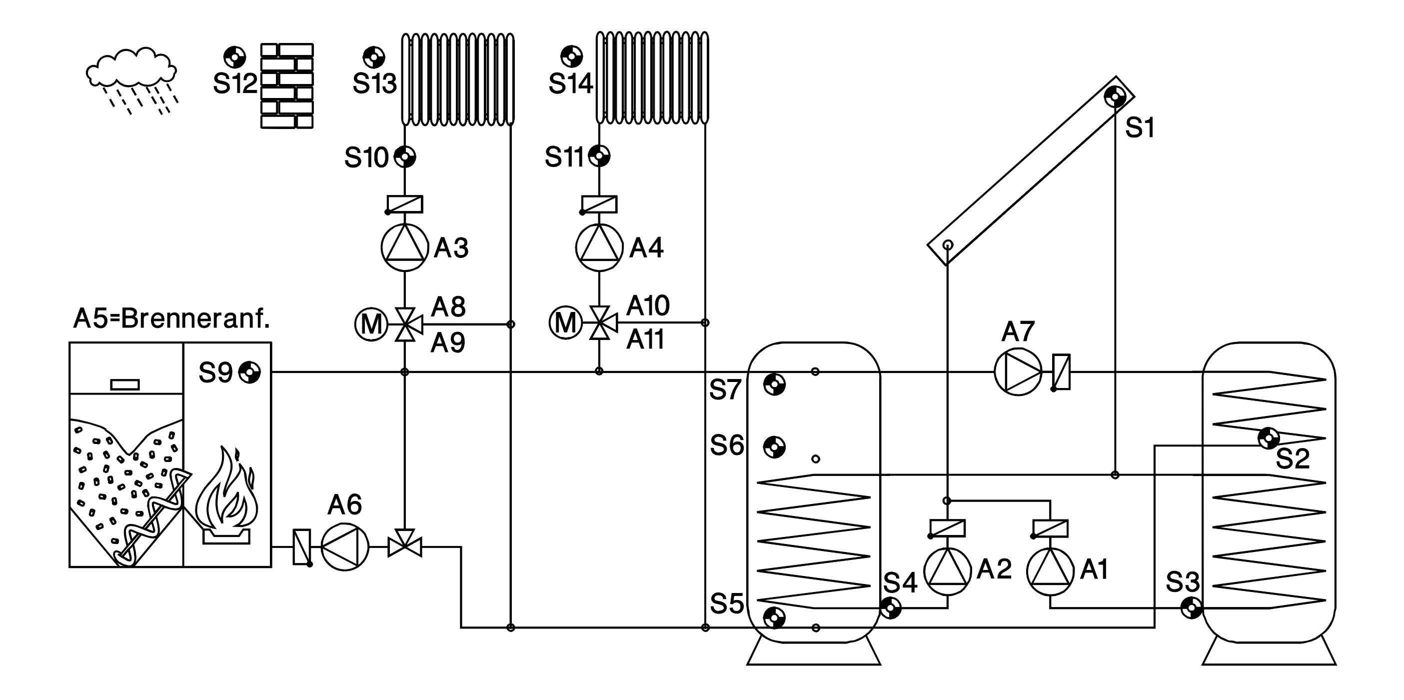
Fehlerbehandlung:

“Fehler speich.: ja”: Die Anzeige **FEHLER** bleibt auch nach dem Beheben der Ursache so lange erhalten, bis sie der Anwender über den Befehl “Fehleranz. Löschen?” durch einen Druck des Scrollrades quittiert. Besteht der Fehler nach dem Löschen weiter, so tritt die Meldung nach der entsprechenden Verzögerungszeit wieder auf.
“Fehler speich.: nein”: Die Anzeige **FEHLER** wird automatisch nach dem Verschwinden des Fehlers gelöscht.
Wird in den Ausgangsvariablen ein Ausgang zugeordnet, so verhält sich dieser wie die Anzeige.
Die Statuszeilen der Funktionskontrolle sollten über den Benutzer-Oberflächeneditor auch in die Funktionsübersicht eingetragen werden. Somit erhält der Anwender in seinem Menü die entsprechende Information.

Werkseinstellung

TA_WERKSEINSTELLUNG – In den Regler wurden mittels Bootloader die Funktionsdaten mit dieser Bezeichnung eingespielt. **Die TA-Werkseinstellung kann durch gleichzeitiges Drücken der beiden Eingabetasten und des Scrollrades bei Inbetriebnahme des Reglers geladen werden.**

Der Werkseinstellung wurde folgendes Hydraulikschema mit einer Solaranlage auf Puffer- und Brauchwasserspeicher wirkend, sowie Pellets- oder Fossilkessel samt zwei Heizkreisen zugrunde gelegt:



Eine ausführliche Beschreibung der Programmierung befindet sich auf unserer Homepage www.ta.co.at.

Montageanleitung

Fühlermontage

Die richtige Anordnung und Montage der Fühler ist für die korrekte Funktion der Anlage von größter Bedeutung. Ebenso ist darauf zu achten, dass sie vollständig in die Tauchhülsen eingeschoben sind. Die beiliegenden Kabelverschraubungen dienen als Zugentlastung. In die Tauchhülsen darf bei der Verwendung im Freien kein Wasser eindringen (**Frostgefahr**). Damit Anlegefühler nicht von der Umgebungstemperatur beeinflusst werden können, sind diese gut zu isolieren.
Die Sensoren dürfen generell keiner Feuchte (z.B. Kondenswasser) ausgesetzt werden, da diese durch das Gießharz durch diffundieren und den Sensor beschädigen kann. Das Ausheizen über eine Stunde bei ca. 90°C kann den Fühler möglicherweise retten. Bei der Verwendung der Tauchhülsen in NIRO- Speichern oder Schwimmbecken muss unbedingt auf die **Korrosionsbeständigkeit** geachtet werden.

Kollektorfühler (rotes oder graues Kabel mit Klemmdose): Entweder in ein Rohr, das direkt auf den Absorber gelötet oder genietet ist und aus dem Kollektorgehäuse heraussteht, einschieben, oder am Vorlaufsammelrohr des äußeren Kollektors ein T- Stück setzen, in dieses eine Tauchhülse samt Messing-Kabelverschraubung (= Feuchteschutz) einschrauben und den Sensor einschieben. Zur Vorbeugung gegen Blitzschäden ist in der Klemmdose ein Überspannungsschutz parallel zwischen Sensor- und Verlängerungskabel mit geklemmt.

Kesselfühler (Kesselvorlauf): Dieser wird entweder mit einer Tauchhülse in den Kessel eingeschraubt oder mit geringem Abstand zum Kessel an der Vorlaufleitung angebracht.

Boilerfühler: Der zur Solaranlage benötigte Sensor sollte mit einer Tauchhülse bei Rippenrohrwärmetauschern knapp oberhalb und bei integrierten Glattrohrwärmetauschern im unteren Drittel des Tauschers eingesetzt oder am Rücklaufaustritt des Tauschers so montiert werden, dass die Tauchhülse in das Tauscherrohr hineinragt. Der Fühler, der die Erwärmung des Boilers vom Kessel her überwacht, wird in der Höhe montiert, die der gewünschten Menge an Warmwasser in der Heizperiode entspricht. Als Zugentlastung dient die beiliegende Kunststoffverschraubung. Die Montage unter dem dazugehörenden Register bzw. Wärmetauscher ist auf keinen Fall zulässig.

Pufferfühler: Der zur Solaranlage notwendige Sensor wird im unteren Teil des Speichers knapp oberhalb des Solarwärmetauschers mit Hilfe der mitgelieferten Tauchhülse montiert. Als Zugentlastung dient die beiliegende Kunststoffverschraubung. Als Referenzfühler für die Heizungshydraulik empfiehlt es sich, den Fühler zwischen Mitte und oberem Drittel des Pufferspeichers mit der Tauchhülse einzusetzen, oder - an der Speicherwand anliegend - unter die Isolierung zu schieben.

Beckenfühler (Schwimmbecken): Unmittelbar beim Austritt aus dem Becken an der Saugleitung ein T- Stück setzen und den Sensor mit einer Tauchhülse einschrauben. Dabei ist auf die Korrosionsbeständigkeit des verwendeten Materials zu achten. Eine weitere Möglichkeit wäre das Anbringen des Fühlers an der gleichen Stelle mittels Schlauchbinder oder Klebeband und entsprechende thermische Isolierung gegen Umgebungseinflüsse.

Anlegefühler: Mit Rollfedern, Rohrschellen etc. an der entsprechenden Leitung befestigen. Es ist dabei auf das geeignete Material zu achten (Korrosion, Temperaturbeständigkeit usw.). Anschließend muss der Sensor gut isoliert werden, damit exakt die Rohrtemperatur erfasst wird und keine Beeinflussung durch die Umgebungstemperatur möglich ist.

Warmwasserfühler: Beim Einsatz der Regelung in Systemen zur Erzeugung von Warmwasser mittels externem Wärmetauscher und drehzahlgeregelter Pumpe ist **eine rasche Reaktion** auf Änderungen der Wassermenge äußerst wichtig. Daher muss der Warmwassersensor direkt am Wärmetauscherausgang gesetzt werden. Mittels T- Stück sollte der mit einem O- Ring abgedichtete **ultraschnelle** Sensor (Sonderzubehör) in den Ausgang hinein stehen. Der Wärmetauscher muss dabei stehend mit dem WW- Austritt oben montiert werden.

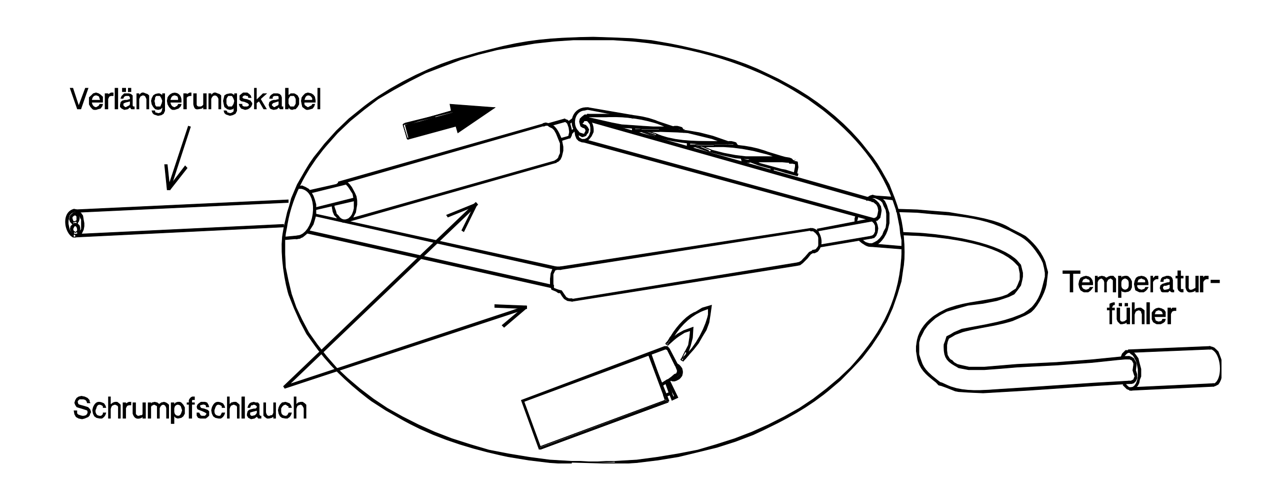
Strahlungsfühler: Um einen der Lage des Kollektors entsprechenden Messwert zu erhalten ist die parallele Ausrichtung zum Kollektor empfehlenswert. Er sollte daher auf die Verblechung oder neben dem Kollektor auf einer Verlängerung der Montageschiene aufgeschraubt werden. Zu diesem Zweck besitzt das Sensorgehäuse ein Sackloch, das jederzeit aufgebohrt werden kann. Der Sensor ist auch als Funksensor erhältlich.

Raumsensor: Dieser Sensor ist für eine Montage im Wohnraum (als Referenzraum) vorgesehen. Der Raumsensor sollte nicht in unmittelbarer Nähe einer Wärmequelle oder im Bereich eines Fensters montiert werden. Der Sensor ist auch als Funksensor erhältlich.

Außentemperaturfühler: Dieser wird an der kältesten Mauerseite (meistens Norden) etwa zwei Meter über dem Boden montiert. Temperatureinflüsse von nahe gelegenen Luftschächten, offenen Fenstern etc. sind zu vermeiden.

Fühlerleitungen

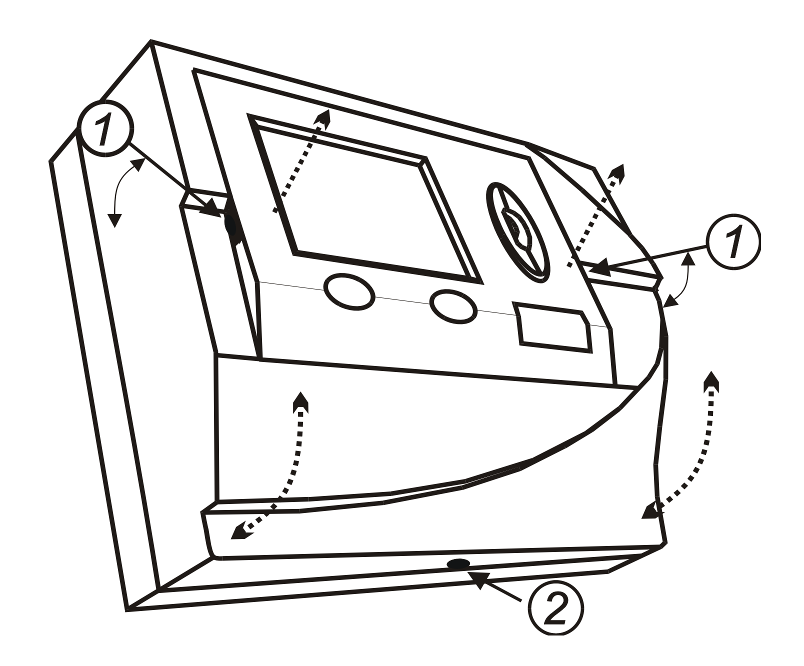
Alle Fühlerleitungen können mit einem Querschnitt von 0,75mm^2 bis zu 30m und darüber mit entsprechend größerem Querschnitt verlängert werden. Die Verbindung zwischen Fühler und Verlängerung lässt sich herstellen, indem der auf 4 cm abgeschnittene Schrumpfschlauch über eine Ader geschoben und die blanken Drahtenden verdrillt werden. Danach wird der Schrumpfschlauch über die blanke, verdrillte Stelle geschoben und vorsichtig erwärmt (z.B. mit einem Feuerzeug), bis er sich eng an die Verbindung angelegt hat.



Um Messwertschwankungen zu vermeiden ist für eine störungsfreie Signalübertragung darauf zu achten, dass die Sensorleitungen keinen äußeren Einflüssen ausgesetzt sind!
Bei Verwendung von nicht geschirmten Kabeln sind Sensorleitungen und 230V-Netzleitungen entweder in getrennten Kabelkanälen oder mit einem Mindestabstand von 20 cm zu verlegen.

Montage des Gerätes

ACHTUNG! Vor dem Öffnen des Gehäuses immer Netzstecker ziehen!

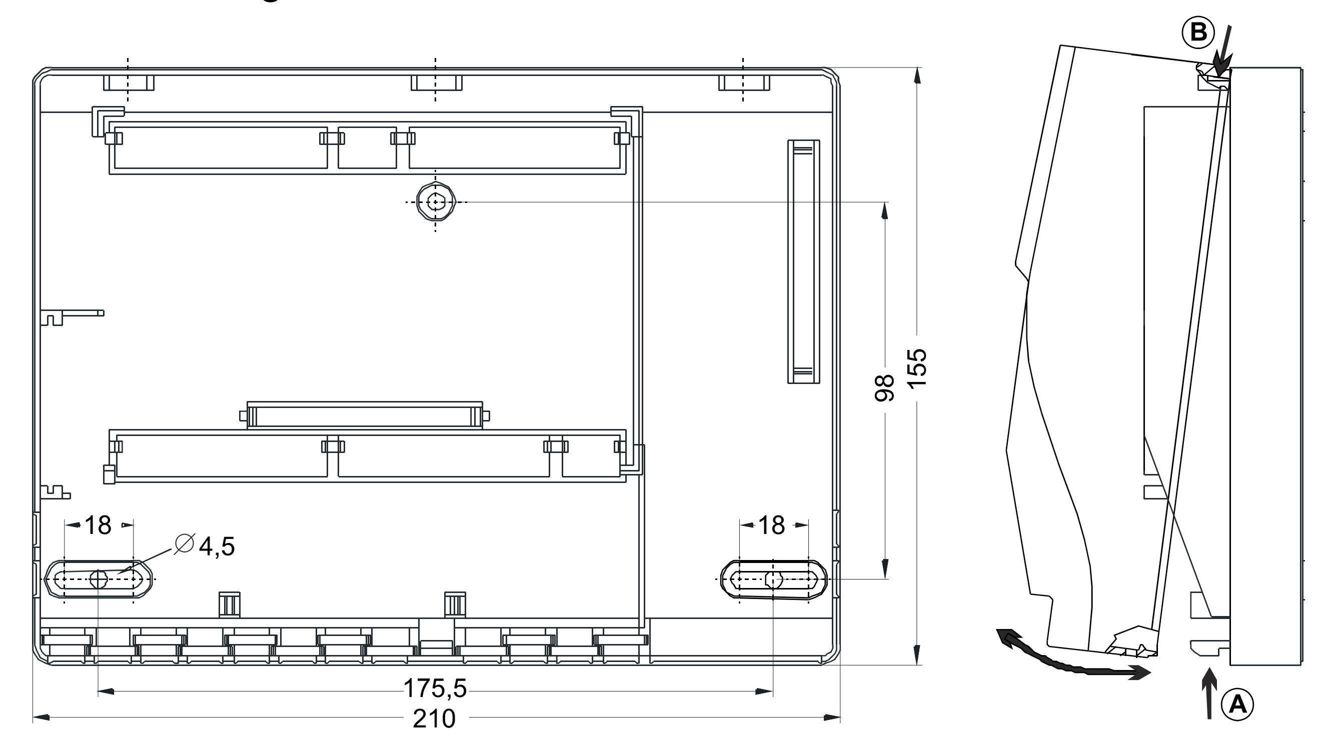


Um die Konsole zu öffnen muss das Regelgerät von der Konsole wie folgt getrennt werden:

Mit zwei großen Schraubendrehern die Rastkrallen drücken (in Skizze links mit 1 bezeichnet) und das Gerät mit zwei Schraubendrehern aus der Konsole hebeln.
Nach Entnahme des Regelgerätes den Verschluss (Punkt 2 Skizze links) mit einem kleinen Schraubendreher durch Drücken entriegeln und den Konsolendeckel nach oben und hinten hochklappen und abnehmen.

Die Konsole ist in Augenhöhe (ca. 1,6 m) mit dem beiliegenden Montagematerial so an der Wand zu befestigen, dass die Kabelausgänge nach unten zeigen. Die Konsole besitzt für jede Netzspannungsleitung eine eigene Durchführung. Manchmal brechen beim Ausbrechen der Durchführungen die sehr fein gehaltenen Trennstege mit. Da jedes Netzkabel später eine eigene Zugentlastung erhält, stellt das weiter kein Problem dar.

Maßzeichnung:

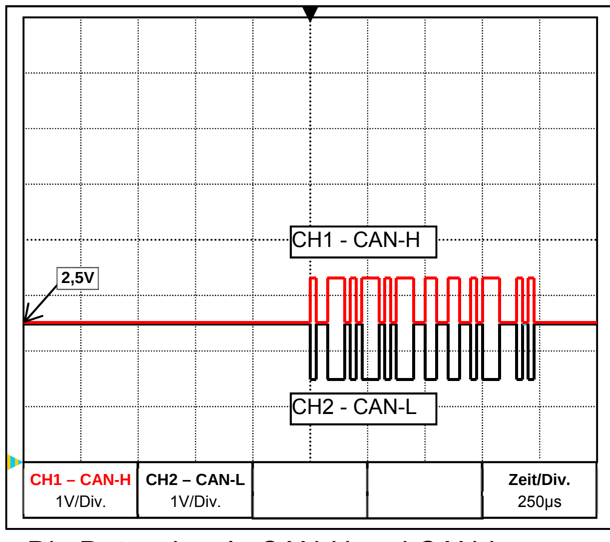


Schaltschrankversion UVR1611S:
Die Öffnung im Schrank muss eine Größe von 138x91 mm aufweisen, die Einbautiefe beträgt inklusive der Steckleisten 70mm.

CAN Netzwerk

Richtlinien für den Aufbau eines CAN-Netzwerkes

Technische Grundlagen



Die Datensignale CAN-H und CAN-L

Der CAN-Bus besteht aus den Leitungen CAN-High, CAN-Low, GND und einer +12V Versorgungsleitung für Buskomponenten die über keine eigene Versorgungsspannung verfügen.

Ein CAN-Netzwerk ist linear aufzubauen und an jedem Netzwerkende ist ein Abschlusswiderstand zu setzen. Dies wird durch die Terminierung der Endgeräte sichergestellt.

Bei größeren Netzwerken (über mehrere Gebäude) kann es zu Problemen durch elektromagnetische Störungen und Potentialunterschiede kommen.

Um diese Probleme zu vermeiden bzw. weitgehend in den Griff zu bekommen sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- **Abschirmung des Kabels**
  Der Schirm des Buskabels muss bei jedem Knotenpunkt gut leitend durch verbunden werden. Bei größeren Netzwerken wird empfohlen den Schirm in den Potentialausgleich entsprechend den Beispielen mit einzubeziehen.

- **Potentialausgleich**
  Besonders wichtig ist eine möglichst niederohmige Verbindung zum Erdpotential. Bei der Einführung von Kabeln in ein Gebäude ist darauf zu achten, diese möglichst an derselben Stelle einzuführen und alle am selben Potentialausgleichssystem anzuschließen (S$_{\text{ingle}}$E$_{\text{entry-}}$P$_{\text{oint}}$-Prinzip). Der Grund ist, nahezu gleiche Potentiale zu schaffen um im Fall einer Überspannung an einer Leitung (Blitzschlag) einen möglichst geringen Potentialunterschied zu den benachbarten Leitungen zu haben. Ebenfalls ist ein entsprechender Abstand der Kabel zu Blitzschutzanlagen sicherzustellen.
  Der Potentialausgleich hat auch positive Eigenschaften gegen leitungsgekoppelte Störungen.

- **Vermeidung von Erd-/Masseschleifen**
  Wird ein Buskabel zwischen mehreren Gebäuden verlegt, ist darauf zu achten keine Erd- bzw. Masseschleifen zu erzeugen. Der Hintergrund ist, dass Gebäude in der Realität unterschiedliche Potentiale gegenüber Erdpotential besitzen. Verbindet man nun einen Kabelschirm in jedem Gebäude **direkt** mit dem Potentialausgleichssystem entsteht eine Erdschleife. D.h. es entsteht ein Stromfluss vom höheren zum niedrigeren Potential.
  Wenn z.B ein Blitz in der Nähe eines Gebäudes einschlägt, wird das Potential dieses Gebäudes kurzzeitig um einige kV angehoben.
  Der Ausgleichsstrom fließt dann über den Busschirm ab und verursacht extreme elektromagnetische Einkopplungen, die zur Zerstörung der Buskomponenten führen können.

Blitzschutz

Für einen effizienten Blitzschutz ist eine gute, vorschriftsmäßige Hauserdung von größter Bedeutung!
Ein externes Blitzableitsystem bietet Schutz vor **direktem** Blitzschlag.
Zum Schutz für Überspannungen über die 230V-Netzzuleitung (**indirekter** Blitzschlag) müssen entsprechend den örtlichen Vorschriften Blitzstrom- bzw. Überspannungsableiter in den vorgelagerten Verteilersystemen eingebaut werden.
Um die einzelnen Komponenten eines CAN-Netzwerks vor **indirektem** Blitzschlag zu schützen, empfiehlt sich die Verwendung von speziell für Bussysteme entwickelten Überspannungsableitern.

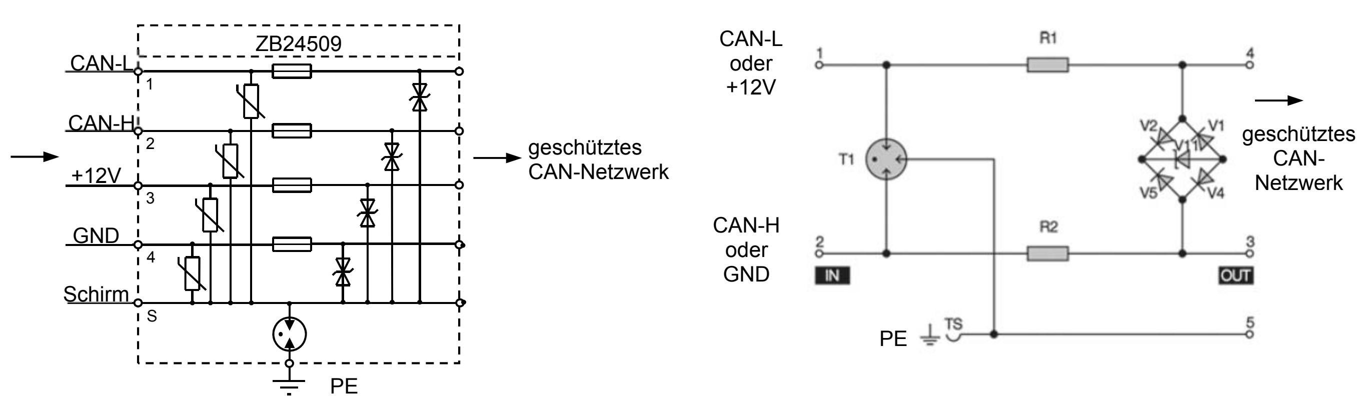
Beispiele: CAN-Bus-Überspannungsableiter

Hersteller:	Typ/Bez.:
Phoenix Contact	PT 3-HF 12DC-ST
Weidmüller	MCZ OVP HF 12V 0,3A
MTL	ZB24509

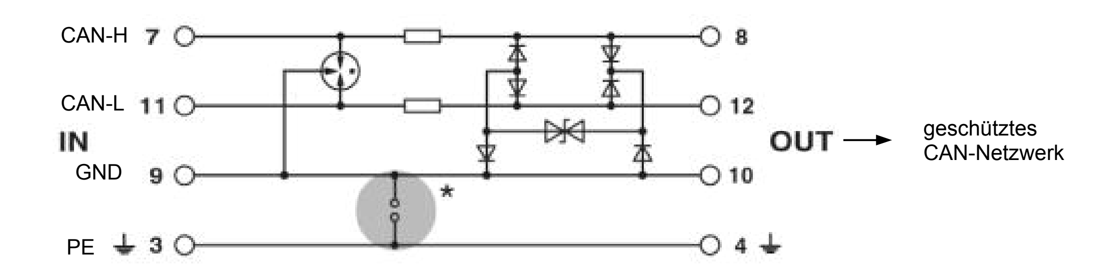
Anschlusspläne:

MTL ZB24509:

Weidmüller MCZ OVP HF 12V 0,3A
(zweipoliger Überspannungsableiter):



Phoenix Contact PT 3-HF 12DC-ST



Beispiel: Gasentladungsableiter für indirekte Erdung EPCOS N81-A90X

Allgemeine Informationen zum Blitzschutz
www.vde.com/abb - Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB)

Beispiele verschiedener Netzwerkvarianten

Symbolerklärung:

… Gerät mit eigener Versorgung (UVR1611K, UVR1611S, UVR1611E)

… Gerät versorgt sich über den Bus (CAN I/O, CAN-MT, …)

… CAN-Bus Konverter (CAN-BC/C)

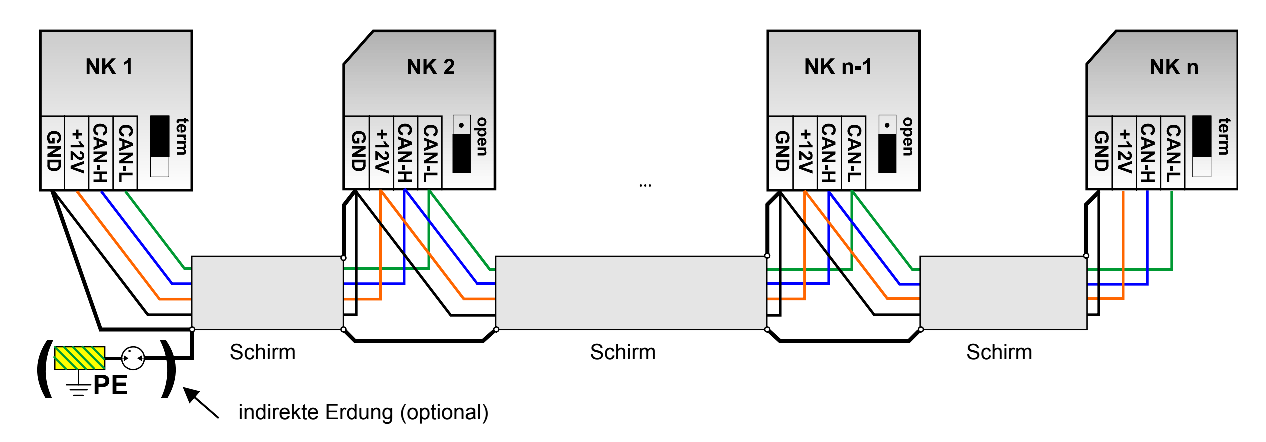
term … terminiert (Endgeräte)

open … Terminierung offen

… CAN-Bus-Überspannungsableiter

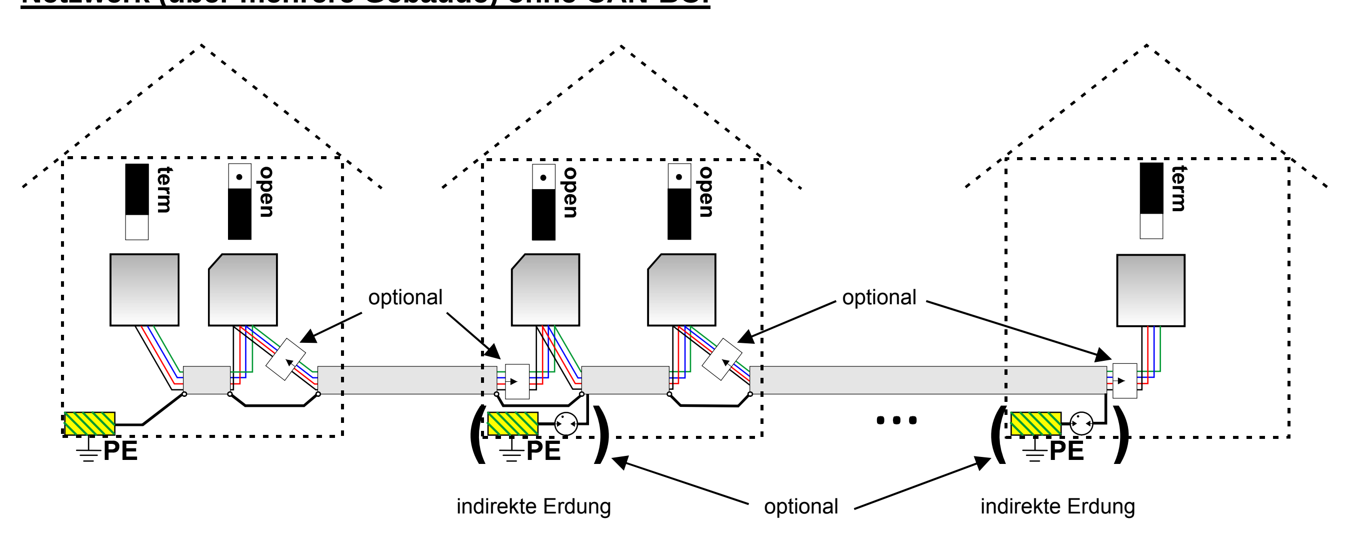
… Gasentladungsableiter für indirekte Erdung

„Kleines“ Netzwerk (innerhalb eines Gebäudes):



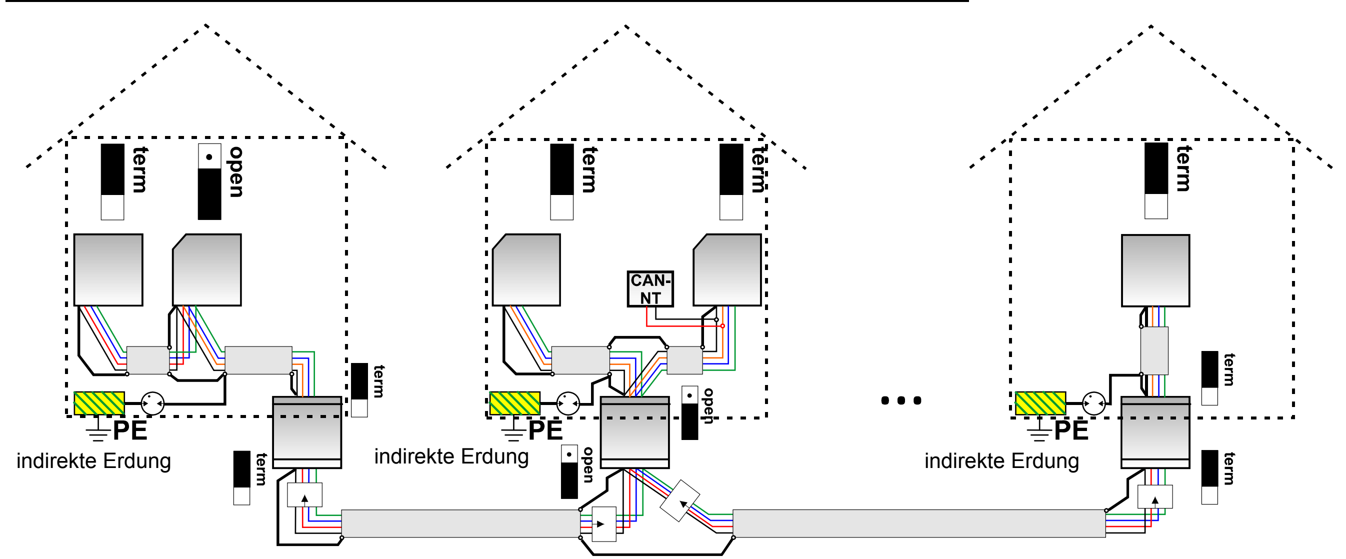
Max. Leitungslänge: 1.000m
Der Schirm muss bei jedem Netzwerkknoten weitergeführt und mit Masse (GND) des Geräts verbunden werden. Die Erdung des Schirms bzw. GND darf nur **indirekt** über einen Gasentladungsableiter durchgeführt werden.
Es ist zu beachten, dass keine ungewollte **direkte** Verbindung der Masse oder des Schirms und dem Erdpotential zu Stande kommt (z.B. über Sensoren und das geerdete Rohrsystem).

Netzwerk (über mehrere Gebäude) ohne CAN-BC:



Max. Leitungslänge: 1.000m
Der Schirm muss bei jedem Netzwerkknoten weitergeführt und an **einem** Punkt geerdet werden. Es wird empfohlen den Schirm in den anderen Gebäuden mittels eines Gasentladungsableiters **indirekt** zu erden. Der Schirm wird **nicht** mit der Masse (GND) der Geräte verbunden.

Netzwerk (über mehrere Gebäude) mit CAN-Buskonverter CAN-BC/C:



Max. Leitungslänge: je nach eingestellter Baud-Rate beim CAN-BC/C

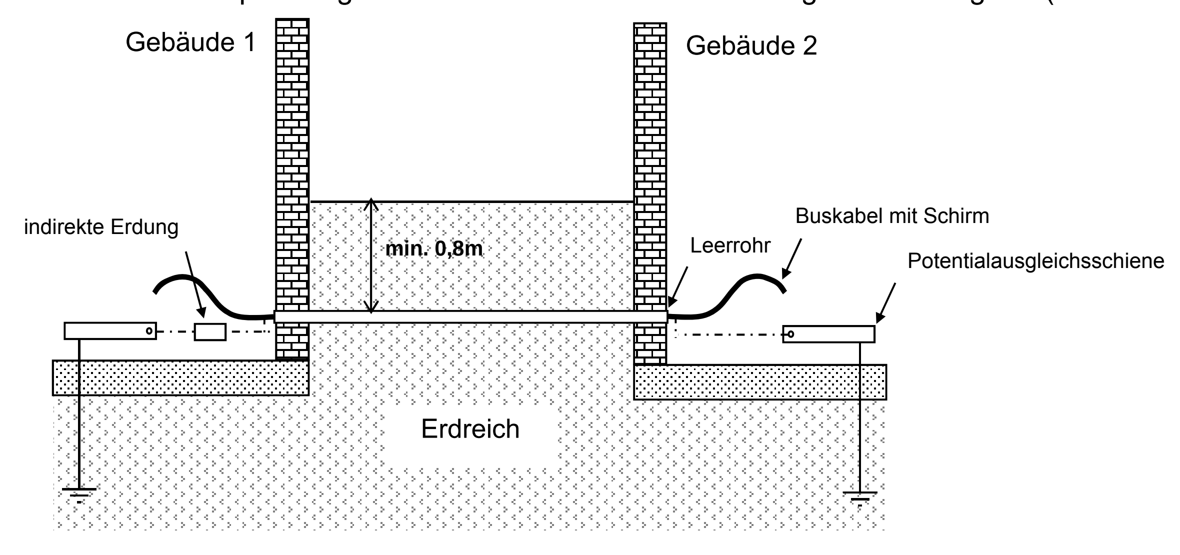
Der Schirm des **entkoppelten** Netzwerkes wird bei jedem Buskonverter auf CAN-Bus Masse (GND) angeschlossen. Dieser Schirm darf **nicht direkt** geerdet werden.
Ohne CAN-Bus-Überspannungsableiter bietet diese Variante nur einen Schutz gegen Potentialunterschiede **bis max. 1kV**, darf jedoch nicht als Blitzschutz angesehen werden.
Die beste Lösung ist die Verwendung von CAN-Buskonvertern CAN-BC/L und Verbindung über Lichtwellenleiter, da hier weder elektromagnetische Störungen noch Überspannungen eine Rolle spielen.

Verlegung von Buskabeln im Erdreich

Das Kabel sollte min. 0,8m tief (unterhalb der Frostgrenze) mit mindestens 30cm Abstand zu anderen Kabeln am besten in einem Leerrohr verlegt werden.

Nach dem SEP-Prinzip sind alle Kabel (Strom-, Datenleitungen, …) an einem zentralen Punkt in ein Gebäude einzuführen, um Potentialunterschiede zu vermeiden.

Über den Schirm des Buskabels dürfen keine Potentialausgleichsströme fließen.
Daher darf der Schirm nur **bei einem Haus** in den Potentialausgleich mit einbezogen werden.
Bei anderen Häusern muss dies **indirekt** über Gasentladungsableiter erfolgen.
Bei manchen Überspannungsableitern ist diese indirekte Erdung bereits integriert (z.B MTL ZB24509).



Kabelwahl und Netzwerktopologie

Für den Einsatz in CANopen-Netzwerken hat sich die **paarweise verdrillte** Leitung (shielded twisted pair) durchgesetzt. Dabei handelt es sich um ein Kabel mit verdrillten Leiterpaaren und einem gemeinsamen Außenschirm. Diese Leitung ist gegen EMV-Störungen relativ unempfindlich und es können Ausdehnungen bis zu 1000 m bei 50 kbit/s erreicht werden. Die in der CANopen Empfehlung (CiA DR 303-1) angegebenen Leitungsquerschnitte sind in folgender Tabelle wiedergegeben.

Buslänge [m]	Längenbezogener Widerstand [mΩ/m]	Querschnitt [mm²]
0…40	70	0,25…0,34
40…300	< 60	0,34…0,60
300…600	< 40	0,50…0,60
600…1000	< 26	0,75…0,80

Die maximale Leitungslänge ist weiters abhängig von der Anzahl der mit dem Buskabel verbundenen Knoten [n] und dem Leitungsquerschnitt [mm²].

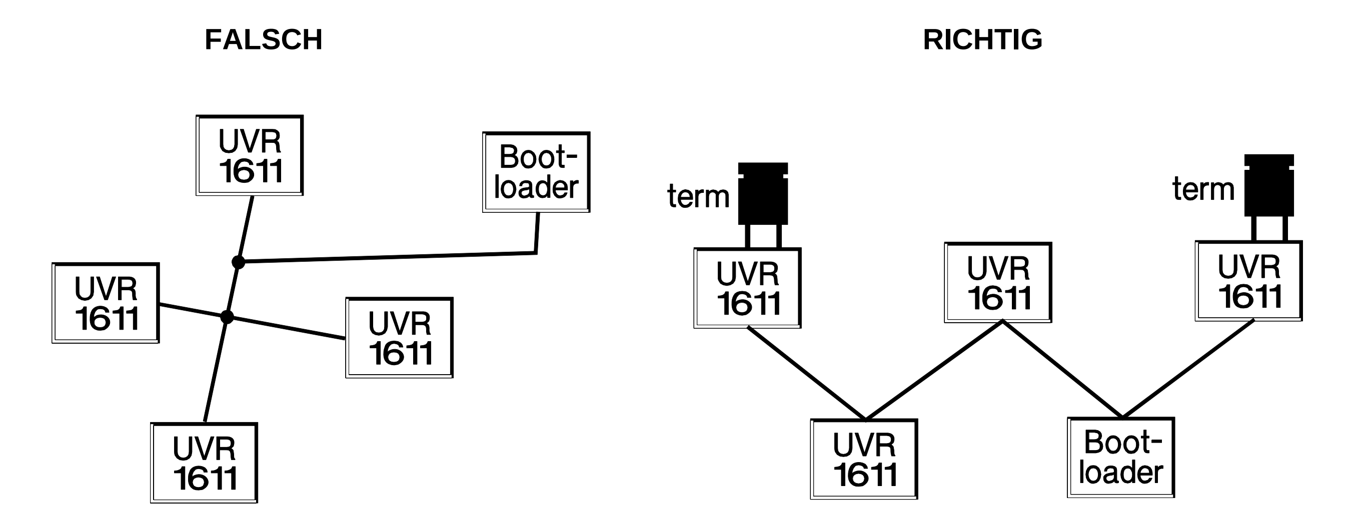
Leitungsquerschnitt [mm²]	Maximale Länge [m]	
	n=32	n=63
0,25	200	170
0,50	360	310
0,75	550	470

Empfehlung

Ein 2x2-poliges, paarweise verdrilltes (CAN-L mit CAN-H bzw. +12V mit GND verdrillen) und geschirmtes Kabel mit einem Leitungsquerschnitt von mind. 0,5mm², einer Leiter-zu-Leiter-Kapazität von max. 60 pF/Meter und einer Kennimpedanz von 120 Ohm. Die Busgeschwindigkeit der UVR1611 beträgt 50 kbit/s. Somit wäre theoretisch eine Buslänge von 500 m möglich, um eine zuverlässige Übertragung zu gewährleisten. Dieser Empfehlung entspricht z.B. die Kabeltype **Unitronic®-Bus CAN 2x2x0,5** der Firma **Lapp Kabel** für feste Verlegung **in Gebäuden oder Leerrohren.**
Für die **direkte** Verlegung in **Erdreich** eignet sich z.B. das Erdkabel **2x2x0,5** mm² der Fa. **HELUKABEL** Art.Nr. 804269 oder das Erdkabel **2x2x0,75** mm² der Fa. **Faber Kabel** Art.Nr. 101465.

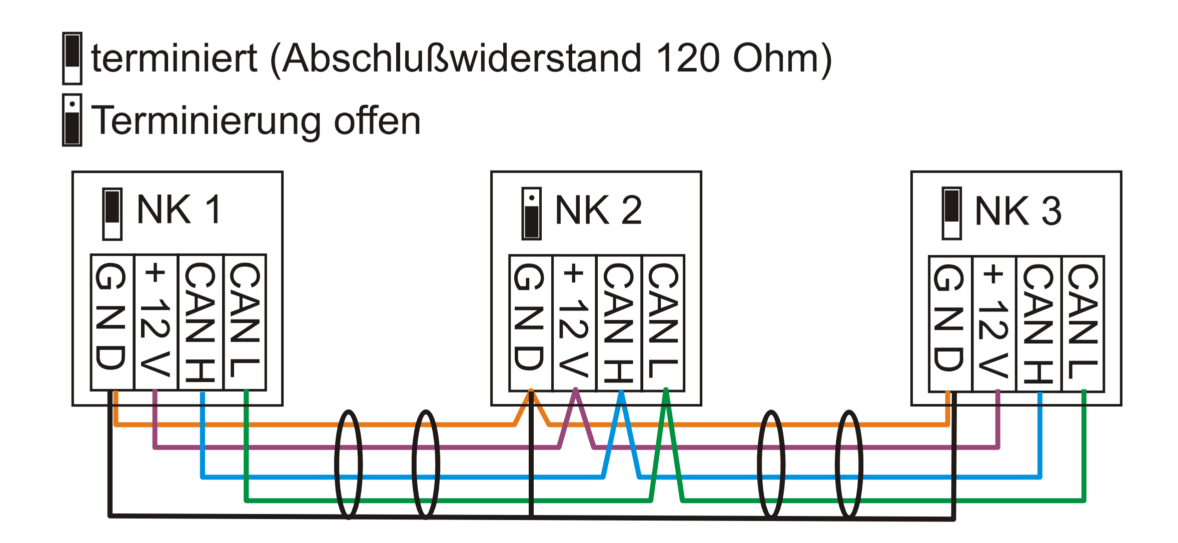
Verdrahtung

Ein CAN-Busnetz sollte **niemals sternförmig** auseinander laufend aufgebaut werden. Der richtige Aufbau besteht aus einer Strangleitung vom ersten Gerät (mit Abschluss) zum zweiten und weiter zum dritten usw. Der letzte Busanschluss erhält wieder die Abschlussbrücke.



CAN Netzwerk

Beispiel: Verbinden dreier Netzwerkknoten (NK) mit 2x2poligem Kabel und Terminieren der abschließenden Netzwerkknoten (Netzwerk innerhalb eines Gebäudes)



Jedes CAN-Netzwerk ist beim ersten und letzten Teilnehmer im Netzwerk mit einem 120 Ohm Busabschluss zu versehen (terminieren - erfolgt mit Steckbrücke **auf der Rückseite des Reglers**). In einem CAN- Netzwerk sind also immer zwei Abschlusswiderstände (jeweils am Ende) zu finden. Stichleitungen oder eine sternförmige CAN-Verdrahtung sind seitens der offiziellen Spezifikation nicht zulässig!

Wie aus den Tabellen ersichtlich, ergibt sich eine zuverlässige Übertragung aus vielen Faktoren (Kabeltype, Querschnitt, Länge, Anzahl der Knoten…). Alle Angaben können aber als relativ konservativ erachtet werden, sodass bei vernünftiger Dimensionierung keine Probleme auftreten sollten.

Werkseitige Versuche haben sogar gezeigt, dass

1) sternförmige Abzweigungen von bis zu zehn Meter keine Beeinträchtigung der Übertragung mit sich bringen können.

2) bis zu einer Buslänge von 150m und nur wenigen Knoten auch das Kabel **CAT 5 24AWG** (typisches Ethernetkabel in PC-Netzwerken) eingesetzt werden kann. Innerhalb einer normalen Hausinstallation kann es daher ohne weiteres Verwendung finden.

3) ein sternförmiges Netzwerk mit nur einem Mittelpunkt und einigen Teilnehmern mit Stichleitungen von 100 m auch dann ordentlich funktioniert, wenn an keinem Ende ein Abschlusswiderstand gesetzt wird. Dafür muss aber in der Sternmitte ein eigener Widerstand von 60 Ohm zwischen CAN- H und CAN- L geschaltet werden.

Derartige Netzwerke entsprechen aber in keiner Weise der empfohlenen Spezifikation und sollten vor dem Errichten sicherheitshalber mit Kabel-Überlängen von 50% ausgetestet werden!

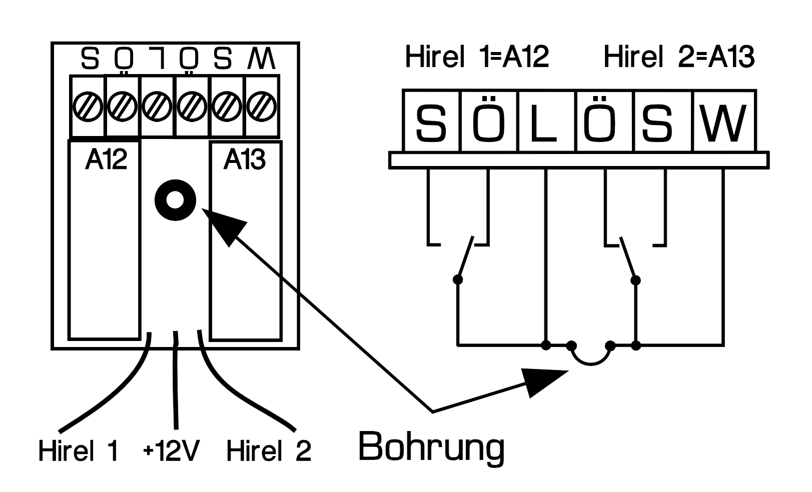
Elektrischer Anschluss

Dieser darf nur von einem Fachmann nach den einschlägigen örtlichen Richtlinien erfolgen. Die Sensorleitungen dürfen nicht mit der Netzspannung zusammen in einem Kabel geführt werden (Norm, Vorschrift). In einem gemeinsamen Kabelkanal ist für die geeignete Abschirmung und Trennung zu sorgen.

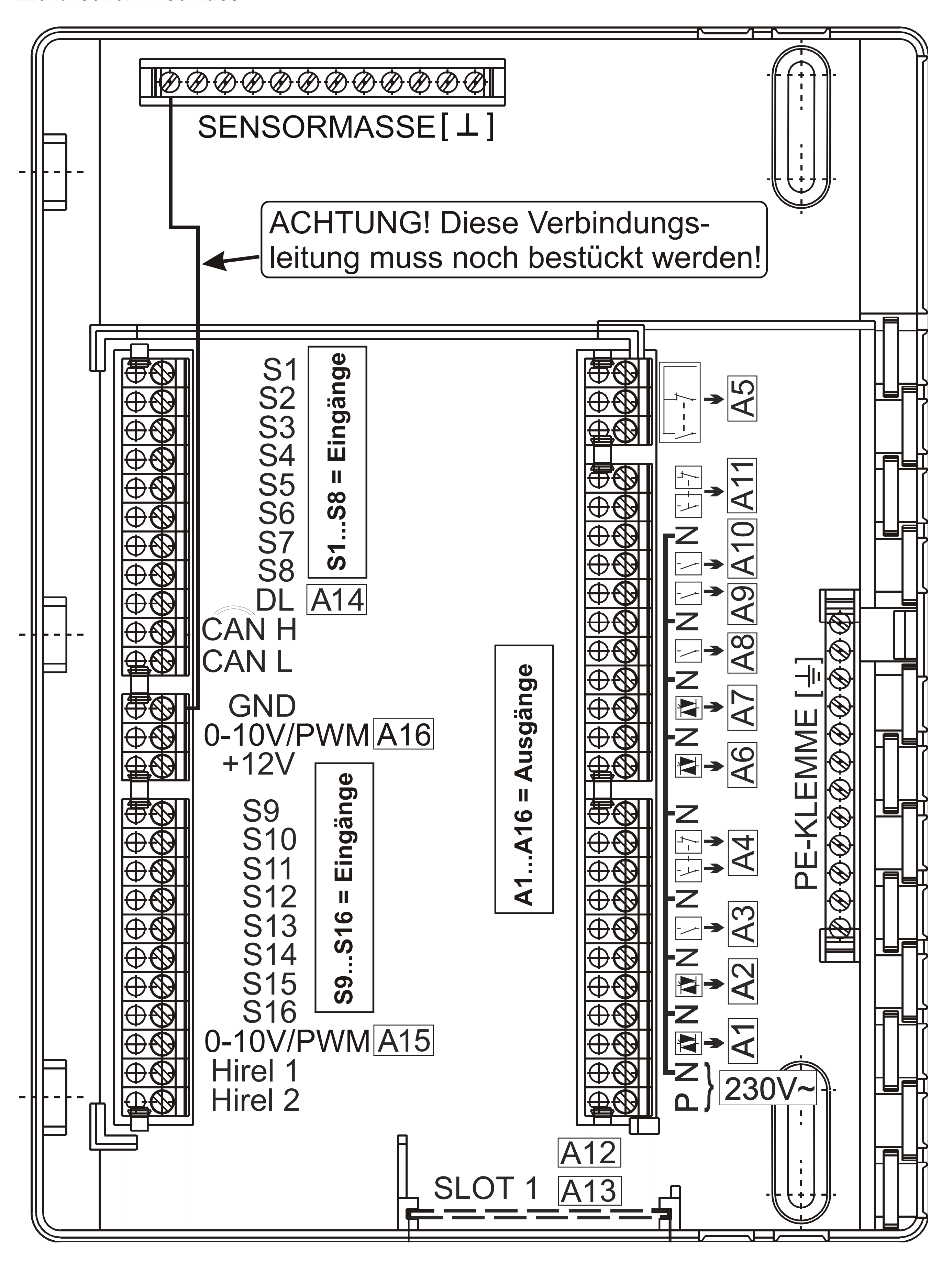
Hinweis: Als Schutz vor Blitzschäden muss die Anlage den Vorschriften entsprechend geerdet sein. Sensorausfälle durch Gewitter bzw. durch elektrostatische Ladung sind meistens auf fehlende Erdung zurückzuführen.
Lange eng nebeneinander verlegte Kabelkanäle für Netz- und Sensorleitungen führen dazu, dass Störungen vom Netz in die Sensorleitungen einstreuen. Wenn keine schnellen Signale (z.B. Ultraschneller Sensor) übertragen werden, können diese Störungen mit Hilfe der Mittelwertbildung der Sensoreingänge herausgefiltert werden. Es wird dennoch ein Mindestabstand von 20 cm zwischen beiden Kabelkanälen oder die Verwendung geschirmter Leitungen für die Sensoren empfohlen.

Achtung: Arbeiten im Inneren der Konsole dürfen nur spannungslos erfolgen. Beim Zusammenbau des Gerätes unter Spannung ist eine Beschädigung möglich.
Alle Fühler und Pumpen bzw. Ventile sind entsprechend ihrer Nummerierung im ausgewählten Schema anzuklemmen. Im Netzspannungsbereich sind mit Ausnahme der Zuleitung Querschnitte von 1 - 1,5 mm² feindrähtig empfehlenswert. Für die Schutzleiter steht eine Klemmleiste oberhalb der Durchführungen zu Verfügung. Diese lässt sich als Erleichterung während der Klemmarbeiten entfernen. Alle Kabel können sofort nach der jeweiligen Klemmung mit einer Rastkralle (= Zugentlastung) fixiert werden. Ein Entfernen von Rastkrallen ist nur mehr mittels Seitenschneider möglich, weshalb etwas mehr Teile als benötigt beigelegt werden. Nach der Fertigstellung aller netzseitigen Verbindungen (ohne Schutzleiter) wird die Schutzleiterleiste eingelegt und die restlichen (Schutzleiter-) Verbindungen hergestellt.
Allen Sensoren steht an der Schutzkleinspannungsseite nur ein gemeinsamer Masseanschluss (GND) zu Verfügung. Es befindet sich daher in der Konsole rechts oben eine Masseleiste, zu der vor der Klemmung der Sensoren eine Verbindung zur Klemme GND gelegt werden muss.
Für Sensorleitungen reicht ein Querschnitt von 0,75mm² aus. Ein Pol dieser Leitungen wird auf der rechten Konsolenseite durch den Kabelkanal und die Brücke zur entsprechenden Klemme verlegt, der zweite Pol auf die Masseleiste rechts oben.

Im Gerät sind für ein **Zusatzrelaismodul** zwei Klemmen (HiRel 1 und 2) vorgesehen. Durch diese können gemeinsam mit +12 V über das **HiRel1611** die Erweiterungsausgänge **A12** und **A13** aufgebaut werden (an der Stelle “Slot 1”). Die Relaiskontakte sind potentialfrei, wobei werksseitig beide Wurzeln verbunden sind. Durch Aufbohren des Loches zwischen den beiden Relais auf mindestens 6 mm Durchmesser wird das Potential beider Ausgänge gegeneinander noch einmal normgerecht getrennt.



Ö... Öffner NC
S... Schließer NO
W, L... Wurzel C



Achtung: Der Ausgang A5 ist potentialfrei - also nicht mit der Netzspannung verbunden.
Slot 1 ist für das Relaismodul für zwei weitere Ausgänge (A12, 13) vorgesehen.

Technische Daten UVR1611

alle Sensoreingänge	für Temperatursensoren der Typen KTY (2 kΩ/25°C), PT1000 und Raumsensoren RAS bzw. RASPT, Strahlungssensor, Spannungen bis 5V=, sowie als Digitaleingang
Sensoreingang 8	zusätzlich für Stromschleife (4-20 mA), Spannung (0-10 V=) oder Widerstand (0-12,50kΩ)
Sensoreingang 15,16	zusätzlich Impulseingang z.B. für Volumenstromgeber VSG
Ausgang 1	Drehzahlregelbar für Standard-Umwälzpumpen und Lüfter
Ausgang 2,6,7	Drehzahlregelbar für Standard-Umwälzpumpen
Ausgang 3,4,8-11	Relaisausgänge, teilweise mit Öffner und Schließer
Ausgang 5	Relaisumschaltkontakt - **potentialfrei**
Ausgänge 12,13	Erweiterungsmöglichkeit für ein zweifaches Zusatzrelaismodul
Ausgang 14	Datenleitung (DL-Bus) zum Erfassen von geeigneten Sensoren und zum Datenlogging (in Sonderfällen mit 12V Relais als Schaltausgang konfigurierbar)
max. Buslast (DL-Bus)	100 %
Ausgänge 15,16	Analogausgänge 0-10V/20mA oder PWM (10V/2kHz)
CAN- Bus	Datenrate 50 kb/sek., Versorgung für ext. Geräte mit 12V= / 100mA
Differenztemperaturen	ausgestattet mit getrennter Ein- und Ausschaltdifferenz
Schwellwerte	teilw. mit einstellbarer Hysterese oder alternativ mit getrennter Ein- und Ausschaltschwelle aufgebaut
Drehzahlregelung	30 Drehzahlstufen ergeben eine Mengenänderung von max. 10, Regelung auf Absolutwert , Differenz und Absolutwert auf Ereignis
Temperaturanzeige	-50 bis +199°C mit einer Auflösung von 0,1K
Genauigkeit	typ. 0,4 und max. ±1K im Bereich von 0 - 100°C
max. Schaltleistung	**A1: 230V/0,7A**, A2, 6, 7: je 230V/1A Relaisausgänge max. je 230 V/ 3A
Anschluss	230V, 50- 60Hz, (Ausgänge und Gerät gemeinsam abgesichert mit 6,3A F)
Zuleitung	3 x 1mm² H05VV-F laut EN 60730-1 (entsprechendes Kabel mit Schutzkontaktstecker im Grundpaket enthalten)
Leistungsaufnahme	max. 4 W (ohne Zusatzgeräte)
Schutzart	IP40
Zulässige Umgebungs-temperatur	+5 bis +45°C

Lieferumfang

UVR1611K: Gerät UVR1611, Konsole inklusive aller Klemmen, Wandbefestigungsmaterial, 2 Masse-leisten, 16 Zugentlastungen, Betriebsanleitung

UVR1611S: Gerät mit zu Buchsen geformter Rückwand, 2 Masseleisten, 2 Stk. 3-polige und 4 Stk. 11-polige steckbaren Schraubklemmen, Betriebsanleitung.

Zubehör

TAPPS (Technische Alternative Planungs- und ProgrammierSystem):
Software zum übersichtlichen Programmieren der UVR1611 am PC (grafisch über Funktionsmodule). Steht im Downloadbereich der Homepage http://www.ta.co.at zum kostenlosen Download bereit.
Zum Übertragen der Daten vom PC zum Regler ist der Bootloader notwendig!

Hirel 1611:
Erweiterung der Universalregelung um zwei potentialfreie Ausgänge (A12, A13).
Bestellbezeichnung: 01/HIREL1611

CAN-I/O Modul 44 und CAN-I/O 35:
Erweiterung der Regelung um drei Relaisausgänge, einen Analogausgang (0-10V) und vier Eingänge (CAN-I/O 44) bzw. drei Relaisausgänge, zwei Analogausgänge und drei Eingänge (CAN-I/O 35)
Bestellbezeichnung: 01/ CAN-I/O 44 und 01/CAN-I/O 35

CAN Monitor:
Raumsensor, Anzeige- und Bedieneinheit für UVR1611.
Gleiches Bedienkonzept wie die Regelung, Kommunikation über CAN-Bus.
Es kann von mehreren CAN Monitoren auf einen Regler zugegriffen werden, ebenso ist der Zugriff von einem CAN Monitor auf mehrere Regler im Netzwerk möglich.
Bestellbezeichnung: 01/CAN-MT

CAN Touch
10“ LCD-Bildschirm mit berührungssensitiver Oberfläche.
Anzeige- und Bediengerät für UVR1611 und CAN-I/O Module. Einbau eines Temperatur- und Feuchtesensors möglich. Programmierung mit Software ***TA-Designer***.
Bestellbezeichnung: O1/CAN-TOUCH

Bootloader BL-NET:
Zur Datensicherung, für Betriebssystemupdate und Datenlogging
1) Sicherung der Funktionsdaten des UVR1611 am PC sowie deren Rücksicherung
2) Update des Betriebssystems der UVR1611
3) Datenlogging der Temperaturen und Ausgangszustände über DL und CAN-Bus
4) Ethernetschnittstelle für direkten Zugriff auf CAN-Bus Teilnehmer über einen Browser
5) optionales GSM-Modul für Abfragen und Befehle über SMS
Bestellbezeichnung: 01/BL-NET

Simulations-Board:
In Verbindung mit einer UVR1611K zum Programmieren und Simulieren
(jeder Eingang kann von -10°C bis +125°C simuliert werden, bei den Eingängen 15 und 16 ist zusätzlich eine digitale Simulation möglich).
Bestellbezeichnung: 01/SIM-BOARD1611

Entwicklungsset:
Entwicklungsumgebung mit Regelung, Bootloader, Simulationsboard und Datenkabeln für PC und CAN-Bus. Zum Programmieren und Testen neuer Funktionsdaten.
Bestellbezeichnung: 01/ENTW

CAN-Buskonverter:
Zwei CAN – Bus Schnittstellen, als Option auch in Lichtwellenleiterausführung lieferbar
EIB bzw. KNX Schnittstelle; M-Bus Schnittstelle.
Bestellbezeichnung: 01/CAN-BC/C, 01/CAN/BC/E oder 01/CAN/BC/L

Die Manuals der Produkte kann man von der Homepage **http://www.ta.co.at** downloaden.

Hinweise für den Störfall

Keine Anzeige weist auf einen Spannungsausfall hin. Daher ist zuerst die Sicherung (6,3A; flink) zu kontrollieren, die das Gerät und die Ausgänge (Pumpen, Ventile, …) vor Kurzschluss und in Verbindung mit dem integrierten Überspannungsschutz vor Überspannung schützt. Die Glasrohrsicherung befindet sich an der Rückseite des Reglers hinter einer Verschraubung.

Realistische Temperaturwerte aber ein Fehlverhalten der Ausgänge deuten auf falsche Einstellungen oder Klemmung hin. Lassen sich die Ausgänge im Handbetrieb EIN und AUS schalten, ist das Gerät funktionsfähig und es sollten alle Einstellungen sowie die Klemmung überprüft werden.

- Führen Dauerlauf und Stillstand am Ausgang zur entsprechenden Reaktion? D.h. läuft bei händischer Aktivierung der Solarpumpe wirklich diese Pumpe, oder geht vielleicht anstelle der Solarpumpe die Heizkreispumpe in Betrieb?
- Sind alle Fühler mit den richtigen Klemmen verbunden (Erwärmung des Sensors mittels Feuerzeug und Kontrolle der Temperaturanzeige)?

Ist an der Anlage trotzdem kein Fehler zu finden, empfiehlt es sich, einen Datenlogger (Bootloader oder D-LOGG) an der Anlage zu installieren und die Temperaturverläufe und Schaltzustände zu protokollieren. **Ausgang 14 muss bei Datenlogging über DL-Bus auf „Datenleitung“ gestellt werden**.

Falsche Temperaturen können folgende Ursachen haben:

- Anzeigewerte wie -999 bei einem Fühlerkurzschluss oder 9999 bei einer Fühlerunterbrechung müssen nicht unbedingt einen Material- oder Klemmfehler bedeuten. Ist im Eingangsmenü die richtige Fühlertype gewählt (KTY, PT1000, RAS, GBS, …)?
- Die Überprüfung eines Sensors kann auch ohne Messgerät durch Vertauschen des vermutlich defekten Fühlers mit einem funktionierenden Fühler an der Klemmleiste und Kontrolle der Temperaturanzeige erfolgen. Wandert der Fehler mit, liegt das Problem am Fühler. Bleibt das Problem am selben Eingang des Gerätes bestehen, liegt es entweder an der Einstellung der Fühlertype oder der Eingang selbst ist defekt (z.B. defekter Überspannungsschutz).

Eine Kontrolle der Sensoren mit einem Multimeter (Ohmmeter) muss folgende Werte ergeben:

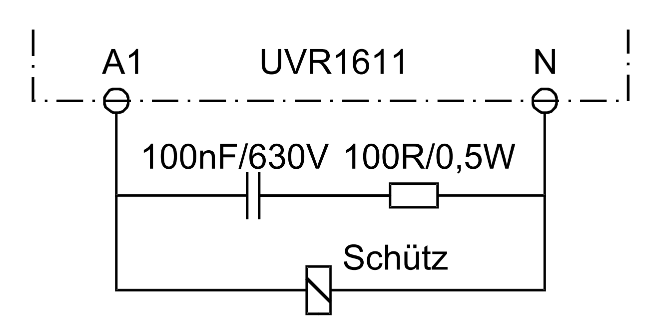
Temp. [°C]	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
R(PT1000) [Ω]	1000	1039	1078	1097	1117	1155	1194	1232	1271	1309	1347	1385
R(KTY)[Ω]	1630	1772	1922	2000	2080	2245	2417	2597	2785	2980	3182	3392

Ist der Fühler defekt, ist beim Tausch auf die Fühlertype zu achten. Es ist zwar möglich, eine andere Fühlertype zu verwenden, aber dazu muss auch in der Parametrierung des entsprechenden Einganges die verwendete Type eingestellt werden.

Manuelles Schalten eines Ausganges nicht möglich:

- Handelt es sich dabei um einen drehzahlregelbaren Ausgang (A1, A2, A6 oder A7) und ist dieser tatsächlich auf Drehzahlregelung gestellt, sollte bei HAND/EIN auch auf die Drehzahlstufe im Handbetrieb geachtet werden. Zum Testen der Grundfunktion der Pumpe am besten auf Stufe 30 stellen.
- **Elektronische Pumpen** können aufgrund ihres internen Aufbaus **nicht** drehzahlgeregelt werden! Der Anschluss an einen der Ausgänge A1, A2, A6 oder A7 als **Schaltausgang** ist möglich. Es wird aber empfohlen, diese Pumpen an einen der Relaisausgänge (A3 - A5, A8 - A11) anzuschließen.
- Sollte mit einem drehzahlregelbaren Ausgang (auch parallel zu einer Pumpe) ein Ventil oder Schütz angesteuert werden, ist dieser Ausgang als Schaltausgang zu parametrieren, da eine Drehzahlregelung an einem solchen Verbraucher nicht funktionieren kann!

- Drehzahlregelbare Ausgänge können **kleine Lasten** (<5 W, z.B. Ventil, Schütz…) unter Umständen nicht zuverlässig schalten. Dies gilt besonders für den Ausgang A1 mit seinem integrierten Netzfilter, der nur mit einer Mindestlast ≥ 20W betrieben werden kann. Wird mit einem drehzahlregelbaren Ausgang (A2, A6, A7) **nur** eine kleine Last angesteuert, ist für ein zuverlässiges Schalten eine zusätzliche Parallellast oder das folgende RC-Glied erforderlich (als Sonderzubehör erhältlich).



- Bei den Ausgängen 5, 12 und 13 ist darauf zu achten, dass diese grundsätzlich potentialfrei sind und keine Spannung führen. Das direkte Schalten eines 230V Verbrauchers ist daher erst nach entsprechender Verdrahtung möglich.
- Ist es nicht möglich einen Ausgang im Handbetrieb EIN oder AUS zu schalten, weil der Cursor am Gerät nicht neben den entsprechenden Parameter positioniert werden konnte, gibt es folgende zwei Möglichkeiten:
  - Eine Meldung ist jetzt gerade aktiv und schaltet den entsprechenden Ausgang dominant EIN oder AUS (Anzeige der Meldung in der Funktionsübersicht). In diesem Fall ist kein Handbetrieb möglich.
  - Die Einstellung Anwendersperre (Ausgänge) wurde vom Experten auf ja gestellt. Dadurch ist die manuelle Bedienung der Ausgänge nur dem Fachmann oder Experten vorbehalten.

Fehlerbehebung - Hardware
Im Fall eines eindeutigen Hardwaredefektes bitte das Gerät zur Reparatur an den Händler bzw. Hersteller senden. Es ist dabei unerlässlich, dem Gerät eine Fehlerbeschreibung beizulegen, die den Defekt beschreibt (Die Aussage „Gerät defekt, bitte um Reparatur“ ist dabei zu wenig). Die Abwicklung wird beschleunigt, wenn eine RMA-Nummer auf unserer Homepage www.ta.co.at beantragt wird. Eine vorherige Abklärung des Mangels mit unserem technischen Support ist erforderlich.

Fehlersuche – Programmierung
Eine Unterstützung durch den Hersteller bei der Fehlersuche ist mit entsprechender Dokumentation und ausreichenden Daten möglich. Dafür aber unbedingt notwendig sind:
- Ein Hydraulikschema per Fax (beste Lösung) oder E-Mail (WMF, JPG, ENG)
- komplette Programmierung mittels TAPPS Dateien (*Projektname*.eng und *Projektname*.*par*) bzw. zumindest die Funktionsdaten per E-Mail
- Betriebssystemversion der Regelung
- die vorhandenen log-Dateien oder zumindest die (Temperatur-)Werte der Eingänge zu dem Zeitpunkt, an dem sich das Fehlverhalten an der Anlage zeigt
- telefonischer Kontakt zur Beschreibung des Problems – eine schriftliche Fehlerbeschreibung genügt oft nicht!

Fehlersuche im CAN-Netzwerk

Zur Eingrenzung des Fehlers empfiehlt es sich Teile des Netzes abzuschließen und zu beobachten, wann der Fehler verschwindet.

Generelle Tests:

- Knotennummern - es darf keine Knotennummer doppelt vergeben werden
- Spannungsversorgung der Busteilnehmer (bei Bedarf das Netzteil CAN-NT verwenden)
- Einstellung Baud-Rate (nur bei Verwendung des CAN-Buskonverters CAN-BC/C)

Tests der Verkabelung:

Für diese Tests müssen alle Knoten ausgeschaltet werden!

- Widerstand zwischen CAN-H und CAN-L
  - wenn dieser über 70Ω liegt, deutet dies auf eine fehlende Terminierung hin.
  - wenn der Widerstand unter 60Ω liegt, ist nach überzähligen Terminierungen oder Kurzschlüssen zwischen Leitungen zu suchen.
- Auf Kurzschluss zwischen GND bzw. Schirm und den Signalleitungen prüfen.
- Prüfung auf Erdschleifen – Hierzu wird der Schirm an dem jeweiligen Knotenpunkt aufgetrennt und der Verbindungsstrom gemessen. Wenn Stromfluss vorhanden ist, besteht durch eine nicht gewollte Erdverbindung eine Erdschleife.

EU - Konformitätserklärung

Dokument- Nr.: / Datum TA12006 / 19.11.2012

Hersteller: Technische Alternative
elektronische SteuerungsgerätegesmbH.

Anschrift: A- 3872 Amaliendorf, Langestraße 124

Produktbezeichnung: UVR1611K, UVR1611S, UVR1611E-NM, UVR1611E-DE, UVR1611E-NP

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Richtlinien überein:

EU Richtlinien:
2006/95/EG Niederspannungsrichtlinie
2004/108/EG elektromagnetische Verträglichkeit
2011/65/EU RoHS Restriction of certain Hazardous Substances

Angewendete Normen:

EN 60730-1:2009 08 01 Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 61000-6-3:2007 11 01 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für den Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

EN 61000-6-2:2006 05 01 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche

Anbringung der CE – Kennzeichnung: Auf Verpackung, Gebrauchsanleitung und Typenschild

CE

Aussteller: Technische Alternative
elektronische SteuerungsgerätegesmbH.
A- 3872 Amaliendorf, Langestraße 124

Rechtsverbindliche Unterschrift:

Kurt Fichtel

Geschäftsleitung

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumente sind zu beachten.

Garantiebedingungen

Hinweis: Die nachfolgenden Garantiebedingungen schränken das gesetzliche Recht auf Gewährleistung nicht ein, sondern erweitern Ihre Rechte als Konsument.

1. Die Firma Technische Alternative elektronische Steuerungsgerätegesellschaft m. b. H. gewährt zwei Jahre Garantie ab Verkaufsdatum an den Endverbraucher für alle von ihr verkauften Geräte und Teile. Mängel müssen unverzüglich nach Feststellung und innerhalb der Garantiefrist gemeldet werden. Der technische Support kennt für beinahe alle Probleme die richtige Lösung. Eine sofortige Kontaktaufnahme hilft daher unnötigen Aufwand bei der Fehlersuche zu vermeiden.

2. Die Garantie umfasst die unentgeltliche Reparatur (nicht aber den Aufwand für Fehlerfeststellung vor Ort, Aus-, Einbau und Versand) aufgrund von Arbeits- und Materialfehlern, welche die Funktion beeinträchtigen. Falls eine Reparatur nach Beurteilung durch die Technische Alternative aus Kostengründen nicht sinnvoll ist, erfolgt ein Austausch der Ware.

3. Ausgenommen sind Schäden, die durch Einwirken von Überspannung oder anormalen Umweltbedingungen entstanden. Ebenso kann keine Garantie übernommen werden, wenn die Mängel am Gerät auf Transportschäden, die nicht von uns zu vertreten sind, nicht fachgerechte Installation und Montage, Fehlgebrauch, Nichtbeachtung von Bedienungs- oder Montagehinweisen oder auf mangelnde Pflege zurückzuführen sind.

4. Der Garantieanspruch erlischt, wenn Reparaturen oder Eingriffe von Personen vorgenommen werden, die hierzu nicht befugt oder von uns nicht ermächtigt sind oder wenn unsere Geräte mit Ersatzteilen, Ergänzungs- oder Zubehörteilen versehen werden, die keine Originalteile sind.

5. Die mangelhaften Teile sind an unser Werk einzusenden, wobei eine Kopie des Kaufbelegs beizulegen und eine genaue Fehlerbeschreibung anzugeben ist. Die Abwicklung wird beschleunigt, wenn eine RMA-Nummer auf unserer Homepage www.ta.co.at beantragt wird. Eine vorherige Abklärung des Mangels mit unserem technischen Support ist erforderlich.

6. Garantieleistungen bewirken weder eine Verlängerung der Garantiefrist noch setzen sie eine neue Garantiefrist in Lauf. Die Garantiefrist für eingebaute Teile endet mit der Garantiefrist des ganzen Gerätes.

7. Weitergehende oder andere Ansprüche, insbesondere solche auf Ersatz eines außerhalb des Gerätes entstandenen Schadens sind – soweit eine Haftung nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist – ausgeschlossen.

Impressum

TECHNISCHE ALTERNATIVE

elektronische Steuerungsgerätegesellschaft m. b. H.
A-3872 Amaliendorf Langestraße 124
Tel +43 (0)2862 53635 Fax +43 (0)2862 53635 7
E-Mail: mail@ta.co.at --- www.ta.co.at ---

CE